



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 09116484 A

(43) Date of publication of application: 02.05.97

(51) Int. CI **H04B 7/26**
H04J 3/16

(21) Application number: 07268897

(71) Applicant: NIPPON TELEGR & TELEPH CORP <NTT>

(22) Date of filing: 17.10.95

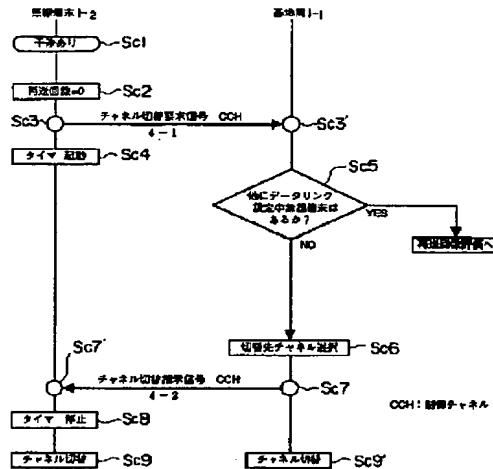
(72) Inventor: ICHIKAWA TAKEO
KAYAMA HIDETOSHI

**(54) RADIO PACKET CHANNEL SWITCHING
METHOD**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To minimize the momentary break of communication due to the occurrence of channel switching during satisfactory communication and to prevent the traffic increase of a control signal and the increase of control delay which are accompanied with frequent occurrence of channel switching.

SOLUTION: When detecting the interference (Sc1), a radio terminal 1-2 transmits a channel switching request signal CCH to a base station 1-1; and if channel switching is not performed over a certain time after transmission and the interference continues, the terminal 1-2 transmits the channel switching request signal CCH again. The frequency in retransmission is given when the signal is retransmitted, and transmission of the channel switching request signal CCH is terminated when the interference is resolved. When receiving the channel switching request signal CCH, the base station 1-1 performs channel switching (Sc9 and Sc9') if there are no other connected radio terminals or there are other connected radio terminals and the frequency in transmission of the channel switching request signal CCH exceeds a threshold B.



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-116484

(43)公開日 平成9年(1997)5月2日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 04 B	7/26		H 04 B 7/26	C
H 04 J	3/16		H 04 J 3/16	Z
			H 04 B 7/26	M

審査請求 未請求 請求項の数5 OL (全28頁)

(21)出願番号 特願平7-268897
 (22)出願日 平成7年(1995)10月17日

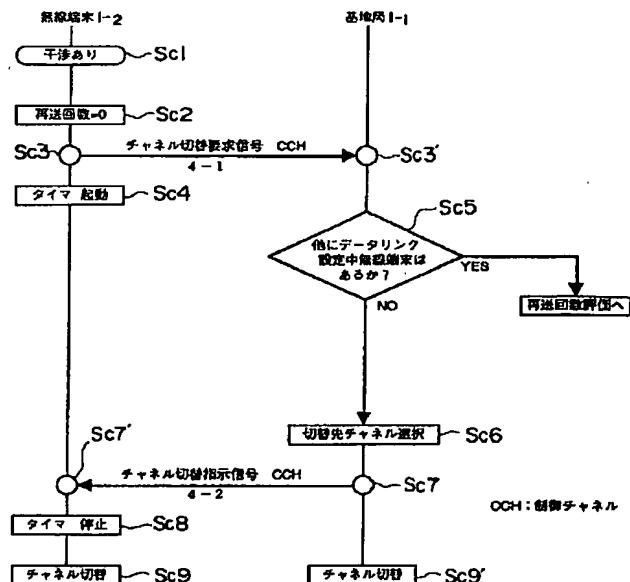
(71)出願人 000004226
 日本電信電話株式会社
 東京都新宿区西新宿三丁目19番2号
 (72)発明者 市川 武男
 東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 日
 本電信電話株式会社内
 (72)発明者 加山 英俊
 東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 日
 本電信電話株式会社内
 (74)代理人 弁理士 志賀 正武

(54)【発明の名称】 無線パケットチャネル切替方法

(57)【要約】

【課題】 良好的な通信中のチャネル切替の発生による通信の瞬断を最小限にとどめると共に、チャネル切替の頻繁な発生に伴う制御信号のトラヒック増加と制御遅延の増加を防止することが可能である無線パケットチャネル切替方法を提供する。

【解決手段】 無線端末は干渉を検出したとき、基地局に対してチャネル切替要求信号を送信し、送信後一定時間経過してもチャネル切替が行われず且つ干渉が継続している場合にはチャネル切替要求信号を再送し、当該再送信号には再送回数を付与し、干渉が解消した場合にはチャネル切替要求信号の送信を終了し、基地局はチャネル切替要求信号を受信したとき、他に接続中の無線端末が存在しないとき、あるいは他に接続中の無線端末が存在し且つチャネル切替要求信号の送信回数が閾値B以上であるときにチャネル切替を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 パケット網を構成する複数の基地局は各々複数の無線チャネルを用いて、前記複数の基地局の各々が有する固有の通信領域に存在する複数の無線端末との間で通信回線を設定し、

前記基地局と当該通信領域内の前記無線端末との間のパケット通信は前記複数の無線チャネル中の共通のパケットチャネルを用いて行い、

前記無線端末は前記パケット通信中に前記通信領域間ににおける干渉を検出したとき、(1)対応する前記基地局に対してチャネル切替要求信号を送信し、(2)前記チャネル切替要求信号送信後、一定時間経過してもチャネル切替が行われず且つ干渉の検出が継続している場合には前記チャネル切替要求信号を再送し、当該再送信号には再送回数を付与し、(3)前記干渉が解消した場合にはチャネル切替要求信号の送信を終了し、前記基地局は前記チャネル切替要求信号を受信したとき、(4)他に接続中の前記無線端末が存在しないとき、あるいは他に接続中の前記無線端末が存在し且つ前記チャネル切替要求信号の前記再送回数が所定の閾値以上であるときにはチャネル切替を行い、(5)他に接続中の前記無線端末が存在し且つ前記チャネル切替要求信号の前記再送回数が前記所定の閾値未満であるときにはチャネル切替を行わないことを特徴とする無線パケットチャネル切替方法。

【請求項2】 パケット網を構成する複数の基地局は各々複数の無線チャネルを用いて、前記複数の基地局の各々が有する固有の通信領域に存在する複数の無線端末との間で通信回線を設定し、

前記基地局と当該通信領域内の前記無線端末との間のパケット通信は前記複数の無線チャネル中の共通のパケットチャネルを用いて行い、

前記無線端末は前記パケット通信中に前記通信領域間ににおける干渉を検出したとき、(1)対応する前記基地局に対してチャネル切替要求信号を送信し、(2)前記チャネル切替要求信号送信後、一定時間経過してもチャネル切替が行われず且つ干渉の検出が継続している場合には前記チャネル切替要求信号の再送回数値を加算して前記再送回数値を含む前記チャネル切替要求信号を再送し、(3)前記干渉が解消した場合にはチャネル切替要求信号の送信を終了し、

前記基地局は前記チャネル切替要求信号を受信したとき、(4)前記通信回線接続中の前記無線端末の総数に対する前記チャネル切替信号を送信している前記無線端末数の比率が閾値Aを越えたとき、または、前記比率が前記閾値Aを越えず且つ前記再送回数が閾値B以上であるときにはチャネル切替を行い、(5)前記比率が前記閾値Aを越えず且つ前記再送回数が前記閾値B未満であるときにはチャネル切替を行わないことを特徴とする無線パケットチャネル切替方法。

【請求項3】 パケット網を構成する複数の基地局は各々複数の無線チャネルを用いて、前記複数の基地局の各々が有する固有の通信領域に存在する複数の無線端末との間で通信回線を設定し、

前記基地局と当該通信領域内の前記無線端末との間のパケット通信は前記複数の無線チャネル中の共通のパケットチャネルを用いて行い、

前記複数の基地局の各々は前記無線端末との間のパケットの生起パターンに応じて前記複数の無線チャネルの何れかを前記パケット通信用に割り当てるパケットチャネル専用区間を断続的に設定することで、前記パケットチャネル専用区間内的一部あるいは全ての前記無線チャネルを前記パケットチャネルとし、

前記基地局は、(1)前記パケットチャネル専用区間の有無にかかわらず、当該通信領域における前記パケットチャネルとして使用可能な候補チャネルの番号と前記パケットチャネル専用区間の設定の有無情報を有するパケットチャネル情報を報知信号を用いて当該通信領域内に存在する全ての前記無線端末に報知し、

前記無線端末は、(2)前記報知信号を受信して前記候補チャネル情報を記憶装置に保持し、前記報知信号で指定された前記候補チャネルを用いてデータパケットを送信し、(3)前記パケットチャネル専用区間が設定されているとき、または設定されておらず且つ送信中の前記データパケットが存在するとき、前記候補チャネル上の干渉検出を行い、(4)前記パケット通信中に前記前記通信領域間ににおける干渉を検出したときは、対応する前記基地局に前記チャネル切替要求信号を送信し、

(5)前記チャネル切替要求信号送信後、一定時間経過してもチャネル切替が行われず且つ干渉の検出が継続している場合には前記チャネル切替要求信号を再送し、当該再送信号には再送回数を付与し、(6)前記干渉が解消した場合にはチャネル切替要求信号の送信を終了し、前記基地局は前記チャネル切替要求信号を受信したとき、(7)前記チャネル切替要求信号内の前記候補チャネル情報と前記基地局が持つ最新の前記候補チャネル情報とが一致しないときは、前記チャネル切替を行わず、

(8)両番号が一致し且つ前記パケットチャネル専用区間が設定されていない場合あるいは、前記パケットチャ

ネル専用区間が設定され且つ接続中の前記無線端末が存在しない場合あるいは、前記パケットチャネル専用区間が設定され且つ接続中の前記無線端末が存在し且つ前記再送回数が所定の閾値以上であるときはチャネル切替を行い、(9)前記パケットチャネル専用区間が設定され且つ接続中の前記無線端末が存在し且つ前記再送回数が前記所定の閾値未満であるときにはチャネル切替を行わないことを特徴とする無線パケットチャネル切替方法。

【請求項4】 パケット網を構成する複数の基地局は各々複数の無線チャネルを用いて、前記複数の基地局の各々が有する固有の通信領域に存在する複数の無線端末と

の間で通信回線を設定し、
前記基地局と当該通信領域内の前記無線端末との間のパケット通信は前記複数の無線チャネル中の共通のパケットチャネルを用いて行い、
前記複数の基地局の各々は前記無線端末との間のパケットの生起パターンに応じて前記複数の無線チャネルの何れかを前記パケット通信用に割り当てるパケットチャネル専用区間を断続的に設定することで、前記パケットチャネル専用区間内の一部あるいは全ての前記無線チャネルを前記パケットチャネルとし、
前記基地局は、(1)前記パケットチャネル専用区間の有無にかかわらず、当該通信領域における前記パケットチャネルとして使用可能な候補チャネルの番号と前記パケットチャネル専用区間の設定の有無情報を有するパケットチャネル情報を報知信号を用いて当該通信領域内に存在する全ての前記無線端末に報知し、
前記無線端末は、(2)前記報知信号を受信して前記候補チャネル情報を記憶装置に保持し、前記報知信号で指定された前記候補チャネルを用いてデータパケットを送信し、(3)前記パケットチャネル専用区間が設定されているとき、または設定されておらず且つ送信中の前記データパケットが存在するとき、前記候補チャネル上の干渉検出を行い、(4)前記パケット通信中に前記通信領域間における干渉を検出したときは、対応する前記基地局に前記チャネル切替要求信号を送信し、(5)前記チャネル切替要求信号送信後、一定時間経過してもチャネル切替が行われず且つ干渉の検出が継続している場合には前記チャネル切替要求信号を再送し、当該再送信号に再送回数を付与し、(6)前記干渉が解消した場合にはチャネル切替要求信号の送信を終了し、
前記基地局は前記チャネル切替要求信号を受信したとき、(7)前記チャネル切替要求信号内の前記候補チャネル情報と前記基地局が持つ最新の前記候補チャネル情報を一致しないときは、前記チャネル切替を行わず、
(8)両番号が一致し且つ前記パケットチャネル専用区間が設定されていない場合あるいは、前記パケットチャネル専用区間が設定され且つ前記通信回線接続中の前記無線端末の総数に対する前記チャネル切替信号を送信している前記無線端末数の比率が閾値Aを越えたとき、または前記比率が前記閾値Aを越えず且つ前記再送回数が閾値B以上であるときにはチャネル切替を行い、(9)前記比率が前記閾値Aを越えず且つ前記再送回数が前記閾値B未満であるときにはチャネル切替を行わないことを特徴とする無線パケットチャネル切替方法。

【請求項5】前記基地局は前記チャネル切替を行う際、
前記パケットチャネルにおいてデータパケットを送信中または受信中の場合はチャネル切替を保留し、
前記データパケットの送信完了後ならびに受信完了後にチャネル切替を行うことを特徴とする請求項1ないし請求項4の何れかに記載の無線パケットチャネル切替方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、無線パケットチャネル切替方法であって、特に基地局と移動無線端末との間でデータパケットを交換する無線パケットチャネル切替方法に関する。

【0002】

10 【従来の技術】いわゆるPHS(Personal Handy-phone System)の分野では、無線端末は通信中に下り受信信号の誤り率と受信電力を測定し、誤り率が閾値(しきいち)以上で且つ受信電力が閾値以上のときに干渉が検出されたものとし、チャネル切替要求信号を基地局に送信することで、チャネル切替要求を行う。

【0003】上述のチャネル切替要求信号を受信した基地局は、直ちにチャネル切替を起動する。具体的には、切替先の無線チャネルを選択し、チャネル切替指示信号を当該無線端末に送信して切替先無線チャネルを通知し、切替元無線チャネルによる通話を中断して下り同期バースト信号の連続送信を開始する。

【0004】またこのとき、切替先無線チャネルにて上り同期バースト信号を受信待ちする。ここでチャネル切替指示信号を受信した無線端末は、通信を中断して指示された切替先チャネルにおける上り同期バースト信号の連続送信を開始し、下り同期バースト信号を受信待ちする。

【0005】上述の上り同期バースト信号を受信した基地局は、切替元無線チャネルによる下り同期バースト信号の連続送信を停止した後、切替先チャネルにおいて下り同期バースト信号の連続送信を開始して、上り通信信号(TCH)の受信待ちをする。

【0006】さらに下り同期バースト信号を受信した無線端末は、上り通信信号の送信を開始する。また上り通信信号を受信した基地局は、下り通信信号の送信を開始して、切替先無線チャネルにおいて通信を再開する。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】このように、各基地局が通信システムに割り当てられた全チャネルの中から自律的に空きチャネルを検索し、自局での通信に割り当てる自律分散型DCA(ダイナミックチャネルアサイン)を採用しているPHS等の移動通信システムでは、通信開始時には干渉のないチャネルが割り当たる。

【0008】しかしながら、無線端末の移動等が原因となって、周囲のセル(特定通信領域)の通信から同一チャネル干渉を受ける事態が生じる。ところで、上述のような技術をポイント-ポイント型の通信である回線交換通信に適用すれば、無線端末が干渉を検出したとき、基地局は直ちにチャネル切替を起動して干渉を回避し、良好な通信の継続が可能となる。

【0009】一方、無線パケット通信のように、複数の無線端末が1つの共通のチャネルを用いて通信を行うポイントーマルチポイント型の通信では、上述の技術を適用すると、他の無線端末が干渉を受けずに良好な通信を行っている場合でも、1つの無線端末が干渉を検出したとき、基地局はチャネル切替を起動してしまう。

【0010】この結果、干渉を検出した無線端末では干渉回避することが可能であるが、同じセルに属する全ての無線端末もチャネル切替を行うため、良好な通信中でもチャネル切替による通信の瞬断が発生してしまう。

【0011】このポイントーマルチポイント型の通信では、地理的に分散して存在する複数の地点で干渉検出が行われるため、ポイントーポイント型の通信に比べて1チャネル当たりのチャネル切替の起動数が増加し、チャネル切替による瞬断が増加するという問題が生じる。また、チャネル切替の起動数増加により、チャネル切替処理に伴う遅延時間の増加と、制御信号のトラヒック（通信量）の増加という問題が生じる。

【0012】また、基地局がパケットの生起パターンに応じてパケットチャネル専用区間を断続的に設定し、候補チャネル情報を報知信号により報知し、無線端末は報知信号を受信して、候補チャネル上での干渉の検出をパケットチャネル専用区間の設定有りのとき、または設定なしでかつデータパケット送信要求ありのとき行う無線パケット通信では、基地局が現在選択している候補チャネルと別の無線チャネルを無線端末が誤って候補チャネルとしてメモリに保持している場合、候補チャネルと別の無線チャネル上での干渉検出によりチャネル切替が起動されているという問題が生じる。

【0013】一方、基地局が現在選択している候補チャネルを、無線端末が正しくメモリに保持している場合でも、基地局がパケットチャネル専用区間を設定していないとき、無線端末が誤ってパケットチャネル専用区間の設定有りとメモリに保持している場合、無線端末はデータパケット送信要求の有無に関係なくパケットチャネル専用区間を設定していない候補チャネル上で干渉検出を行い、チャネル切替が起動されるという問題が生じる。

【0014】この発明は、このような背景の下になされたもので、良好な通信中のチャネル切替の発生による通信の瞬断を最小限にとどめると共に、チャネル切替の頻繁な発生に伴う制御信号のトラヒック増加と制御遅延の増加を防止することが可能であり、さらに基地局がパケットの生起パターンに応じてパケットチャネル専用区間を断続的に設定する無線パケット通信において、無線端末の持つ候補チャネル情報が基地局に一致していないときのチャネル切替の誤起動を防止することが可能な無線パケットチャネル切替方法を提供することを目的としている。

【0015】

【課題を解決するための手段】上述した課題を解決する

ために、請求項1に記載の発明にあっては、パケット網を構成する複数の基地局は各々複数の無線チャネルを用いて、前記複数の基地局の各々が有する固有の通信領域に存在する複数の無線端末との間で通信回線を設定し、前記基地局と当該通信領域内の前記無線端末との間のパケット通信は前記複数の無線チャネル中の共通のパケットチャネルを用いて行い、前記無線端末は前記パケット通信中に前記通信領域間における干渉を検出したとき、

10 (1) 対応する前記基地局に対してチャネル切替要求信号を送信し、(2) 前記チャネル切替要求信号送信後、一定時間経過してもチャネル切替が行われず且つ干渉の検出が継続している場合には前記チャネル切替要求信号を再送し、当該再送信号には再送回数を付与し、(3) 前記干渉が解消した場合にはチャネル切替要求信号の送信を終了し、前記基地局は前記チャネル切替要求信号を受信したとき、(4) 他に接続中の前記無線端末が存在しないとき、あるいは他に接続中の前記無線端末が存在し且つ前記チャネル切替要求信号の前記再送回数が所定の閾値以上であるときにはチャネル切替を行い、(5) 20 他に接続中の前記無線端末が存在し且つ前記チャネル切替要求信号の前記再送回数が前記所定の閾値未満であるときにはチャネル切替を行わないことを特徴とする。

【0016】また、請求項2に記載の発明にあっては、パケット網を構成する複数の基地局は各々複数の無線チャネルを用いて、前記複数の基地局の各々が有する固有の通信領域に存在する複数の無線端末との間で通信回線を設定し、前記基地局と当該通信領域内の前記無線端末との間のパケット通信は前記複数の無線チャネル中の共通のパケットチャネルを用いて行い、前記無線端末は前記パケット通信中に前記通信領域間における干渉を検出したとき、

30 (1) 対応する前記基地局に対してチャネル切替要求信号を送信し、(2) 前記チャネル切替要求信号送信後、一定時間経過してもチャネル切替が行われず且つ干渉の検出が継続している場合には前記チャネル切替要求信号の再送回数を加算して前記再送回数を含む前記チャネル切替要求信号を再送し、(3) 前記干渉が解消した場合にはチャネル切替要求信号の送信を終了し、前記基地局は前記チャネル切替要求信号を受信したとき、(4) 前記通信回線接続中の前記無線端末の総数

40 に対する前記チャネル切替信号を送信している前記無線端末数の比率が閾値Aを越えたとき、または、前記比率が前記閾値Aを越えず且つ前記再送回数が閾値B以上であるときにはチャネル切替を行い、(5) 前記比率が前記閾値Aを越えず且つ前記再送回数が前記閾値B未満であるときにはチャネル切替を行わないことを特徴とする。

【0017】また、請求項3に記載の発明にあっては、パケット網を構成する複数の基地局は各々複数の無線チャネルを用いて、前記複数の基地局の各々が有する固有の通信領域に存在する複数の無線端末との間で通信回線

7

を設定し、前記基地局と当該通信領域内の前記無線端末との間のパケット通信は前記複数の無線チャネル中の共通のパケットチャネルを用いて行い、前記複数の基地局の各々は前記無線端末との間のパケットの生起パターンに応じて前記複数の無線チャネルの何れかを前記パケット通信用に割り当てるパケットチャネル専用区間を断続的に設定することで、前記パケットチャネル専用区間内の一部あるいは全ての前記無線チャネルを前記パケットチャネルとし、前記基地局は、(1)前記パケットチャネル専用区間の有無にかかわらず、当該通信領域における前記パケットチャネルとして使用可能な候補チャネルの番号と前記パケットチャネル専用区間の設定の有無情報と有するパケットチャネル情報を報知信号を用いて当該通信領域内に存在する全ての前記無線端末に報知し、前記無線端末は、(2)前記報知信号を受信して前記候補チャネル情報を記憶装置に保持し、前記報知信号で指定された前記候補チャネルを用いてデータパケットを送信し、(3)前記パケットチャネル専用区間が設定されているとき、または設定されておらず且つ送信中の前記データパケットが存在するとき、前記候補チャネル上の干渉検出を行い、(4)前記パケット通信中に前記通信領域間における干渉を検出したときは、対応する前記基地局に前記チャネル切替要求信号を送信し、

(5)前記チャネル切替要求信号送信後、一定時間経過してもチャネル切替が行われず且つ干渉の検出が継続している場合には前記チャネル切替要求信号を再送し、当該再送信号には再送回数を付与し、(6)前記干渉が解消した場合にはチャネル切替要求信号の送信を終了し、前記基地局は前記チャネル切替要求信号を受信したとき、(7)前記チャネル切替要求信号内の前記候補チャネル情報と前記基地局が持つ最新の前記候補チャネル情報とが一致しないときは、前記チャネル切替を行わず、

(8)両番号が一致し且つ前記パケットチャネル専用区間が設定されていない場合あるいは、前記パケットチャネル専用区間が設定され且つ接続中の前記無線端末が存在しない場合あるいは、前記パケットチャネル専用区間が設定され且つ接続中の前記無線端末が存在し且つ前記再送回数が所定の閾値以上であるときはチャネル切替を行い、(9)前記パケットチャネル専用区間が設定され且つ接続中の前記無線端末が存在し且つ前記再送回数が前記所定の閾値未満であるときにはチャネル切替を行わないことを特徴とする。

【0018】また、請求項4に記載の発明にあっては、パケット網を構成する複数の基地局は各々複数の無線チャネルを用いて、前記複数の基地局の各々が有する固有の通信領域に存在する複数の無線端末との間で通信回線を設定し、前記基地局と当該通信領域内の前記無線端末との間のパケット通信は前記複数の無線チャネル中の共通のパケットチャネルを用いて行い、前記複数の基地局の各々は前記無線端末との間のパケットの生起パターン

に応じて前記複数の無線チャネルの何れかを前記パケット通信用に割り当てるパケットチャネル専用区間を断続的に設定することで、前記パケットチャネル専用区間内の一
10 部あるいは全ての前記無線チャネルを前記パケットチャネルとし、前記基地局は、(1)前記パケットチャネル専用区間の有無にかかわらず、当該通信領域における前記パケットチャネルとして使用可能な候補チャネルの番号と前記パケットチャネル専用区間の設定の有無情報と有するパケットチャネル情報を報知信号を用いて当該通信領域内に存在する全ての前記無線端末に報知し、前記無線端末は、(2)前記報知信号を受信して前記候補チャネル情報を記憶装置に保持し、前記報知信号で指定された前記候補チャネルを用いてデータパケットを送信し、(3)前記パケットチャネル専用区間が設定されているとき、または設定されておらず且つ送信中の前記データパケットが存在するとき、前記候補チャネル上の干渉検出を行い、(4)前記パケット通信中に前記通信領域間における干渉を検出したときは、対応する前記基地局に前記チャネル切替要求信号を送信し、(5)前記チャネル切替要求信号送信後、一定時間経過してもチャネル切替が行われず且つ干渉の検出が継続している場合には前記チャネル切替要求信号を再送し、当該再送信号に再送回数を付与し、(6)前記干渉が解消した場合にはチャネル切替要求信号の送信を終了し、前記基地局は前記チャネル切替要求信号を受信したとき、(7)前記チャネル切替要求信号内の前記候補チャネル情報と前記基地局が持つ最新の前記候補チャネル情報とが一致しないときは、前記チャネル切替を行わず、(8)両番号が一致し且つ前記パケットチャネル専用区間が設定され
20 ていない場合あるいは、前記パケットチャネル専用区間が設定され且つ前記通信回線接続中の前記無線端末の総数に対する前記チャネル切替信号を送信している前記無線端末数の比率が閾値Aを越えたとき、または前記比率が前記閾値Aを越えず且つ前記再送回数が閾値B以上であるときにはチャネル切替を行い、(9)前記比率が前記閾値Aを越えず且つ前記再送回数が前記閾値B未満であるときにはチャネル切替を行わないことを特徴とする。

【0019】また、請求項5に記載の発明にあっては、
40 請求項1ないし請求項4の何れかに記載の無線パケットチャネル切替方法では、前記基地局は前記チャネル切替を行う際、前記パケットチャネルにおいてデータパケットを送信中または受信中の場合はチャネル切替を保留し、前記データパケットの送信完了後ならびに受信完了後にチャネル切替を行うことを特徴とする。

【0020】

【発明の実施の形態】以下に図面を参照して、本発明の一実施の形態について説明する。

A. 第1の実施の形態

50 図1は本発明の第1の実施の形態にかかる無線パケット

チャネル切替方法が適用される無線パケット通信網の構成を示す概略構成図である。

【0021】同図に示すように、無線パケット通信のサービスエリアは複数のセル1-3、1-3・・・で構成され、各セル1-3においては1つの基地局1-1が、各々パケット通信を行う複数の無線端末1-2、1-2・・・を収容している。この場合、無線端末1-2、1-2・・・は地理的に分散して存在するため、特定の1つの無線端末1-2のみ干渉を受け、他の無線端末1-2は良好な通信中であるという事態が生じる。

【0022】ところで、無線パケット通信が利用可能なチャネルの種類には、パケット信号が転送される複数の通信チャネルと、制御信号が転送される複数の制御チャネルとがある。

【0023】この複数の通信チャネルはセル間で共有されており、ダイナミックチャネル割当により各セルに割り当てられる。ここで用いられる方法は、基地局1-1が複数の通信チャネルの中から任意のチャネルを選択して信号の有無を確認し、確認したチャネルが空き通信チャネルである場合、当該チャネルを基地局1-1と配下の無線端末1-2、1-2・・・との間のパケットチャネルに割り当てる自律分散型ダイナミックチャネル割当方法である。

【0024】また、基地局1-1と配下の無線端末1-2、1-2・・・との間のデータパケットの転送は共通のパケットチャネル上でパケット多重を用いて行われる。一方、複数の制御チャネルは、隣接するセル1-3とセル1-3との間で干渉が発生しないように予め固定的に、各セル1-3、1-3・・・内に設置される各々基地局1-1、1-1・・・に割り当てられる。

【0025】図2は、図1に示す無線端末1-2におけるチャネル切替要求信号送信制御の手順を示すフローチャートである。なお同図では、無線端末1-2がパケットチャネル上において干渉を検出した後の処理を示す。

【0026】図2において、まず無線端末1-2はチャネル切替要求信号の再送回数値を0とし(ステップS a 1)、この再送回数値を制御チャネルを用いて基地局1-1に送信する(ステップS a 2)。

【0027】次に無線端末1-2は一定時間Tを計時する内蔵のタイマ(図示省略)を起動し(ステップS a 3)、まずチャネル切替指示信号が受信できるか否かを確認する(ステップS a 4)。このステップS a 4でチャネル切替指示信号ができる場合には、このチャネル切替指示信号で指示されるチャネルへの切替を行い(ステップS a 5)、チャネル切替要求信号送信制御を終了する。

【0028】この後、チャネル切替要求信号送信から一定時間Tが経過したか否かを確認し(ステップS a 6)、経過していないければステップS a 4の処理に戻る。一方、一定時間Tが経過している場合には、割り当

てられている通信チャネル上の干渉を測定し(ステップS a 7)、干渉の有無を確認する(ステップS a 8)。

【0029】上述のステップS a 8において干渉を検出した場合には、チャネル切替要求信号の再送回数値に1を加算して(ステップS a 9)、ステップS a 2の処理に戻る(チャネル切替要求信号を再送する)。

【0030】一方、干渉を検出しない場合には、チャネル切替要求信号の再送を行わずにチャネル切替要求信号送信制御を終了する(即ち、割り当てられている通信チャネル上で通信を継続する)。

【0031】図3は、基地局1-1におけるチャネル切替要求信号受信時の、チャネル切替起動判定制御の手順を示すフローチャートである。なお同図では、基地局1-1がチャネル切替要求信号を受信した後の処理を示す。

【0032】図3に示すように、基地局1-1はまず当該セル1-3中に、他に接続されている無線端末1-2が存在するか否かを確認する(ステップS b 1)。ステップS b 1において、他に接続されている無線端末1-2が存在する場合には、チャネル切替要求信号の再送回数値が所定の閾値以上であるか否かを確認する(ステップS b 2)。

【0033】ステップS b 2において再送回数値が閾値未満である場合には、このチャネル切替起動判定制御を終了する。また、ステップS b 1において、他に接続されている無線端末1-2が存在しないか、あるいはステップS b 2において再送回数値が閾値以上である場合には、まず切替先のチャネルを選択する(ステップS b 3)。次に選択したチャネルをチャネル切替指示信号によって送信し(ステップS b 4)、最後にチャネルを切替えて(ステップS b 5)処理を終了する。

【0034】図4は、基地局1-1と無線端末1-2とが1対1で接続されている場合に、無線端末1-1が干渉を検出した場合のチャネル切替の制御手順を示すフローチャートである。

【0035】同図では、ステップS c 1において無線端末1-2が干渉を検出し、ステップS c 2において、再送回数値を0とした。この後ステップS c 3において、制御チャネルC C Hを用いてチャネル切替要求信号4-1を送信し、ステップS c 4において図示しない内蔵タイマを起動する。

【0036】これに対して基地局1-1はステップS c 3において、無線端末1-2が制御チャネルC C Hを用いて送信したチャネル切替要求信号4-1を受信し、ステップS c 5において、当該セル1-3中に、他に接続されている無線端末1-2が存在するか否かを確認する。なお、このステップS c 5の処理は図3に示すステップS b 1の処理と同一であるので、これ以降の一部の処理については、その説明を省略する。

【0037】ステップS c 5において他に接続されている無線端末1-2が存在しなければ、基地局1-1はステッ

【0038】一方、ステップS c 6において切替先チャネルを選択する。この後ステップS c 7において、制御チャネルC C Hを用いてチャネル切替指示信号4-2を送信する。

【0038】一方、ステップS c 7'においてチャネル切替指示信号4-2を受信した無線端末1-2は、ステップS c 8において図示しない内蔵のタイマを停止する。こうした後、ステップS c 9あるいはステップS c 9'において、無線端末1-2および基地局1-1の各々がチャネル切替を行う。

【0039】図5は、基地局1-1に2台の無線端末1-2a、1-2bが接続された際に、無線端末1-2aが干渉した場合の、チャネル切替の制御手順を示すフローチャートである。同図では、ステップS d 1において無線端末1-2aが干渉を検出し、ステップS d 2において、再送回数値を0とした。この後ステップS d 3において、制御チャネルC C Hを用いてチャネル切替要求信号5-1を送信し、ステップS d 4において図示しない内蔵タイマを起動する。

【0040】ステップS d 3'において、チャネル切替要求信号5-1を受信した基地局1-1は、ステップS d 5において他に接続されている無線端末1-2が存在するか否か、ステップS d 6において再送回数値が閾値以上であるか否かを確認する。

【0041】ステップS d 5において他に接続されている無線端末1-2がなく、またステップS d 6において再送回数値が閾値以上である場合には、基地局1-1はチャネル切替を行うが、この処理については図3に示すステップS b 3～S b 5に示す処理と同一であるので、その説明は省略する。

【0042】ところで、上述のステップS d 6において再送回数値が閾値以上である場合には、基地局1-1はチャネル切替を保留する(ステップS d 7)。一方、ステップS d 4においてタイマを起動した無線端末1-2aは、それから一定時間Tが経過(ステップS d 8)した後に当該チャネルにおける干渉を測定する(ステップS d 9)。

【0043】無線端末1-2aは、ステップS d 9における測定結果に基づいて干渉の有無を確認し(ステップS d 10)、干渉がなければ処理を終了する。一方ステップS d 10において干渉の存在が確認された場合には、ステップS d 11において再送回数値に1を加算し、制御チャネルC C Hを用いてチャネル切替要求信号5-1を再度送信し(ステップS d 12)、図示しないタイマを起動し直す(ステップS d 13)。

【0044】ステップS d 12'において、チャネル切替要求信号5-1を受信した基地局1-1は、ステップS d 14において他に接続されている無線端末1-2が存在するか否かを確認し、存在しなければチャネル切替を行う。

【0045】一方ステップ14において他に接続されている無線端末1-2が存在する場合には、次に再送回数値

が閾値以上であるか否かを確認する(ステップS d 15)。ここで再送回数値が閾値未満であればチャネル切替を保留する。なお、このチャネル切替、あるいはチャネル切替保留の処理は、上述した通りである。

【0046】ステップS d 15において再送回数値が閾値以上であれば、基地局1-1はステップS d 16において切替先チャネルを選択し、ステップS d 17において制御チャネルC C Hを用いてチャネル切替指示信号5-2を送信する。

10 【0047】ステップS d 17'において無線端末1-2aはチャネル切替指示信号5-2を受信したらステップS d 18において図示しない内蔵のタイマを停止し、ステップS d 17'においては無線端末1-2bがチャネル切替指示信号5-2を受信する。この後、ステップS d 19、S d 19'あるいはS d 19において、無線端末1-2b、1-2aおよび基地局1-1は各々チャネル切替を行い、処理を終了する。

【0048】B. 第2の実施の形態

本実施の形態が適用されるパケット通信網の構成は、上20述第1の実施の形態において図1を参照して説明したものと同一であるので、その説明は省略する。

【0049】本実施の形態において、無線パケット通信によって利用可能なチャネルには、パケット信号が転送される複数の通信チャネルと、制御信号が転送される複数の制御チャネルとがある。

【0050】複数の通信チャネルは、各セル1-3～セル1-3(図1参照)の間で共有されており、ダイナミックチャネル割当方法により各セル1-3、1-3・・・に割り当てられる。

30 【0051】ここでは、基地局1-1が複数の通信チャネルの中から任意のチャネルを選択して信号の有無を測定し、測定したチャネルが空き通信チャネルである場合、当該チャネルを基地局1-1と配下の無線端末1-2、1-2・・・との間のパケットチャネルに割り当てる自律分散型ダイナミックチャネル割当方法を用いる。ここで、基地局1-1と配下の無線端末1-2、1-2・・・との間のデータパケットの転送には、共通のパケットチャネル上でパケット多重が用いられる。

40 【0052】一方、複数の制御チャネルは、隣接するセル1-3とセル1-3との間で干渉が発生しないように予め固定的に、各セル1-3、1-3・・・内に設置される各々基地局1-1、1-1・・・に割り当てられる。

【0053】また、各無線端末1-2、1-2・・・におけるチャネル切替要求信号送信制御の手順は、前述の第1の実施の形態において図2を参照して説明したものと同一であるので、その説明は省略する。

【0054】図6は、基地局1-1におけるチャネル切替要求信号受信時の、チャネル切替起動判定制御の手順を示すフローチャートである。なお同図では、基地局1-1がチャネル切替要求信号を受信した後の処理を示す。

【0055】図6に示すように、基地局1-1はまずチャネル切替要求中の無線端末1-2、1-2・・・の数を、現在接続されている無線端末1-2、1-2・・・の総数で除して要求率を算出する(ステップS e 1)。

【0056】次に閾値Aを50(%)として要求率が閾値Aを越えているか否かを確認する(ステップS e 2)。ここで要求率が閾値A以下であれば、閾値Bを1(回)として再送回数値が閾値B以上であるか否かを確認する(ステップS e 3)。

【0057】基地局1-1はステップS e 3において、再送回数値が閾値B未満であれば、このチャネル切替起動判定制御を終了する。一方、ステップS e 2において要求率が閾値Aを越えているか、あるいはステップS e 3において再送回数値が閾値B以上であれば、まず基地局1-1は切替先のチャネルを選択する(ステップS e 4)。次に選択したチャネルをチャネル切替指示信号によって送信し(ステップS e 5)、最後にチャネルを切替えて(ステップS e 6)処理を終了する。

【0058】図7は、基地局1-1に3台の無線端末1-2a、1-2bおよび1-2cが接続された際に、無線端末1-2aと無線端末1-2bとが干渉した場合のチャネル切替の制御手順を示すフローチャートである。

【0059】図7では、ステップS f 1において無線端末1-2aが干渉を検出し、ステップS f 2において、再送回数値を0とした。この後ステップS f 3において制御チャネルCCHを用いてチャネル切替要求信号7-1を送信し、ステップS f 4において図示しない内蔵タイマを起動する。

【0060】ステップS f 3において、チャネル切替要求信号7-1を受信した基地局1-1は、ここで要求率を計算する。その後ステップS f 5において要求率が閾値Aを越えているか否か、ステップS f 6において再送回数値が閾値B以上であるか否かを確認する。

【0061】ステップS f 5において要求値が閾値Aを越えているか、またはステップS f 6において再送回数値が閾値B以上である場合には、基地局1-1はチャネル切替を行うが、この処理については図6に示すステップS e 4～S e 6に示す処理と同一であるので、その説明は省略する。

【0062】ところで、上述のステップS f 6において再送回数値が閾値B未満である場合には、基地局1-1はチャネル切替を保留する(ステップS f 7)。一方、無線端末1-2bはステップS f 8において干渉を検出し、ステップS f 9において、再送回数値を0とした。この後ステップS f 10において制御チャネルCCHを用いてチャネル切替要求信号7-1を送信し、ステップS f 11において図示しない内蔵タイマを起動する。

【0063】ステップS f 10において、チャネル切替要求信号7-1を受信した基地局1-1は、ここで再度要求率を計算する。その後、ステップS f 12において要求

率が閾値Aを越えているか否かを確認し、越えていなければチャネル切替を保留する。

【0064】ステップS f 1 2において要求値が閾値Aを越えている場合には、基地局1-1は切替先チャネルを選択し(ステップS f 1 3)、制御チャネルCCHを用いてチャネル切替指示信号7-2を送信する(ステップS f 1 4)。

【0065】ステップS f 1 4'において無線端末1-2aはチャネル切替指示信号7-2を受信したらステップS f 1 5において図示しない内蔵のタイマを停止し、ステップS f 1 4''においては無線端末1-2bがチャネル切替指示信号7-2を受信して、図示しない内蔵のタイマを停止する(ステップS f 1 5')。さらに無線端末1-2cはステップS f 1 4'''においてチャネル切替指示信号7-2を受信する。

【0066】この後、ステップS f 1 6、S f 1 6'、S f 1 6''あるいはS f 1 6'''において、基地局1-1および無線端末1-2aないし1-2cは各々チャネル切替を行い、処理を終了する。

20 【0067】C. 第3の実施の形態

本実施の形態が適用されるパケット通信網の構成は、上述第1あるいは第2の実施の形態において図1等を参照して説明したものと同一であるので、その説明は省略する。

【0068】本実施の形態において、無線パケット通信によって利用可能なチャネルには、パケット信号が転送される複数の通信チャネルと、制御信号が転送される複数の制御チャネルとがある。

【0069】上述の複数の通信チャネルでは、セル間で共有されており、ダイナミックチャネル割当により各セルに割り当てられる。ここでは、基地局が複数の通信チャネルの中から任意のチャネルを選択して信号の有無を測定し、測定したチャネルが空き通信チャネルである場合、本チャネルを基地局と配下の無線端末との間のパケットチャネルに割り当てる自律分散型ダイナミックチャネル割当を行う。

【0070】基地局1-1と配下の無線端末1-2、1-2・・・との間のデータパケットの転送は、共通のパケットチャネル上でパケット多重を用いて行われる。一方、複数の制御チャネルは、隣接するセル1-3とセル1-3との間で干渉が発生しないように予め固定的に、各セル1-3、1-3・・・内に設置される各々基地局1-1、1-1・・・に割り当てられる。

【0071】図8は、本実施の形態におけるパケットチャネル専用区間の設定を示すタイミングチャートである。同図に示すように、基地局1-1は候補チャネル情報を制御チャネルの報知信号8-3により周期的に報知する。無線端末1-2a、1-2bは、報知信号を周期的に受信して、候補チャネル情報をメモリに記憶し、候補チャネル上でパケット送信する。

【0072】基地局1-1は、基地局1-1から無線端末1-2a、1-2bへの下りパケットの送信要求、または無線端末1-2a、1-2bから基地局1-1への上りパケット8-2を受信したとき、候補チャネル上にパケットチャネル専用区間8-1を設定する。

【0073】基地局1-1は、連続無伝送時間を計測するタイマを有しており、パケットの送受信時にタイマをリセットしてリスタートする。このタイマが予め設定される所定の時間を越えたときパケットチャネル専用区間を解放する。

【0074】本実施の形態の制御により、パケット転送が頻繁に行われているときにはパケットチャネル専用区間が継続して設定され、一定期間パケット転送がないときにはパケットチャネル専用区間が解放される。このため、パケットの生起パターンに応じたパケットチャネル専用区間の設定が可能となる。

【0075】無線端末1-2a、1-2bにおけるチャネル切替要求信号送信の制御手順は、図2に示すフローチャートと同一である。但し、干渉検出はパケットチャネル専用区間の設定有りのとき、または設定なしで且つデータパケット送信要求ありのとき候補チャネル上で行う。また、チャネル切替要求信号には無線端末1-2a、1-2bが持つ候補チャネル情報と再送回数値を付与する。

【0076】図9は、基地局1-1におけるチャネル切替要求信号受信時のチャネル切替起動判定の制御手順を示すフローチャートである。なお同図では、基地局1-1がチャネル切替要求信号を受信した後の処理を示す。

【0077】図9に示すように、基地局1-1はまずチャネル切替要求信号内の候補チャネル情報が基地局1-1のものと一致するか否かを確認し(ステップSg1)、一致しない場合にはチャネル切替を行わずに処理を終了する。

【0078】ステップSg1において両者が一致するときには、現在、パケットチャネル専用区間を設定しているか否かを確認し(ステップSg2)、設定していれば次に、他に接続されている無線端末1-2、1-2...が存在するか否かを確認し(ステップSg3)、存在すればさらに再送回数値が予め設定される閾値(本実施の形態では1回)以上であるか否かを確認する(ステップSg4)。

【0079】上述のステップSg4において、再送回数値が閾値未満であれば、基地局1-1はチャネル切替を行わずに処理を終了する。一方、ステップSg2でパケットチャネル専用区間が設定されていないか、ステップSg3で接続されている無線端末1-2が存在しないか、またはステップSg4で再送回数値が閾値以上であった場合には、基地局はまず切替先チャネルを選択する(ステップSg5)。

【0080】次に基地局1-1はチャネル切替指示信号を送信し(ステップSg6)、この後チャネルを切り替え

て(Sg7)チャネル切替要求信号受信時のチャネル切替起動判定制御の処理を終了する。

【0081】図10は、パケットチャネル専用区間を設定していないときに、無線端末1-2が干渉を検出した場合のチャネル切替の制御手順を示すフローチャートである。このとき、チャネル切替要求信号内の候補チャネル情報は、基地局1-1に一致しているものとする。

【0082】同図に示すように、ステップSh1において干渉を検出した無線端末1-2は、ステップSh2において再送回数値を0にし、制御チャネルCCHを用いてチャネル切替要求信号10-1を送信した(ステップSh3)後、図示しないタイマを起動する(ステップSh4)。

【0083】ステップSh3'においてチャネル切替要求信号を受信した基地局1-1は、ステップSh5においてチャネル切替要求信号内の候補チャネル情報が基地局1-1のものと一致しているか否かを確認し、一致していなければチャネル切替を保留する。

【0084】ステップSh5において候補チャネル情報が一致している場合には、次に基地局1-1は、現在、パケットチャネル専用区間が設定されているか否かを確認し(ステップSh6)、設定されていれば当該パケット接続の評価ならびに監視をする。

【0085】ステップSh6においてパケットチャネル専用区間が設定されていない場合には、基地局1-1は通信チャネル上でのパケット通信を終了して切替先チャネルを選択し(ステップSh7)、この後に制御チャネルCCHを用いてチャネル切替指示信号10-2を送信し、選択した切替先チャネルを配下の全ての無線端末1-2、1-2...に報知する(ステップSh8)。

【0086】ステップSh8'においてチャネル切替指示信号10-2を受信した無線端末1-2はステップSh9において図示しない内蔵のタイマを停止し、この後ステップSh10およびSh10'において、各々無線端末1-2あるいは基地局1-1はチャネルを切り替え、通信を再開する。

【0087】図11は、パケットチャネル専用区間を設定しているときに、無線端末1-2aが干渉を検出した場合のチャネル切替の制御手順を示すフローチャートである。このとき、チャネル切替要求信号内の候補チャネル情報は、基地局1-1に一致しているものとする。

【0088】同図に示すように、ステップSi1において干渉を検出した無線端末1-2aは、ステップSi2において再送回数値を0として制御チャネルCCHを用いてチャネル切替要求信号11-1を送信し(ステップSi3)、図示しないタイマを起動する(ステップSi4)。

【0089】ステップSi3'において、チャネル切替要求信号11-1を受信した基地局1-1は、チャネル切替要求信号内の候補チャネル情報が基地局1-1のものと一致

しているか否かを確認し(ステップS i 5)、一致していなければチャネル切替を保留する。

【0090】ステップS i 5において両者が一致している場合には、現在、パケットチャネル専用区間が設定されているか否かを確認し(ステップS i 6)、設定されればさらに、他に接続中の無線端末1-2、1-2...が存在するか否かを確認し(ステップS i 7)、存在すれば再送回数値が閾値以上であるか否かを確認する(ステップS i 8)。

【0091】ステップS i 6においてパケットチャネル専用区間が設定されていないか、ステップS i 7において接続中の無線端末1-2が存在しないか、あるいはステップS i 8において再送回数値が閾値以上である場合には、基地局1-1はチャネル切替を行う。この処理については図9に示すステップS g 5～S g 7に示す処理と同一であるので、その説明は省略する。

【0092】一方、ステップS i 8において再送回数値が閾値未満であった場合には、基地局1-1はチャネル切替を保留する(ステップS i 9)。

【0093】上述のステップS i 4においてタイマを起動した無線端末1-2aは、それから一定時間Tが経過(ステップS i 10)した後に当該チャネルにおける干渉を測定する(ステップS i 11)。

【0094】無線端末1-2aは、ステップS i 11における測定結果に基づいて干渉の有無を確認し(ステップS i 21)、干渉がなければ処理を終了する。一方ステップS i 12において干渉の存在が確認された場合には、ステップS i 13において再送回数値に1を加算し、制御チャネルCCHを用いてチャネル切替要求信号1 1-1を再度送信し(ステップS i 14)、図示しないタイマを起動し直す(ステップS i 15)。

【0095】ステップS i 14'においてチャネル切替要求信号1 1-1を受信した基地局1-1は、チャネル切替要求信号内の候補チャネル情報が基地局1-1のものと一致しているか否かを確認し(ステップS i 15)、一致していなければチャネル切替を保留する。

【0096】ステップS i 15において両者が一致している場合には、現在、パケットチャネル専用区間が設定されているか否かを確認し(ステップS i 16)、設定されればさらに、他に接続中の無線端末1-2、1-2...が存在するか否かを確認し(ステップS i 17)、存在すれば再送回数値が閾値以上であるか否かを確認する(ステップS i 18)。

【0097】ステップS i 16においてパケットチャネル専用区間が設定されていないか、あるいはステップS i 17において接続中の無線端末1-2が存在しない場合には、基地局1-1はチャネル切替を行う。また、ステップS i 18において再送回数値が閾値未満である場合には、基地局1-1はチャネル切替を保留する。

【0098】一方、ステップS i 18において再送回数

値が閾値以上であった場合には、基地局1-1は切替先チャネルを選択し(ステップS i 19)、制御チャネルCCHを用いてチャネル切替指示信号1 1-2を送信する(ステップS i 20)。

【0099】ステップS i 20'において、チャネル切替指示信号1 1-2を受信した無線端末1 1-2aはステップS i 21において図示しないタイマを停止し、また無線端末1-2bはステップS i 20''においてチャネル切替指示信号1 1-2を受信する。

10 【0100】この後、ステップS i 22、S i 22'およびS i 22''において、各々基地局1-1、無線端末1-2aあるいは1-2bはチャネルを切り替え、チャネル切替の制御を終了する。

【0101】図12は、パケットチャネル専用区間を設定していないときに、無線端末1-2が干渉を検出した場合の、チャネル切替の制御手順を示すフローチャートである。同図に示すように、ステップS j 1において干渉を検出した無線端末1-2は、再送回数値を0にした(ステップS j 2)後制御チャネルCCHを用いてチャネル切替要求信号1 2-1を送信し(ステップS j 3)、図示しない内蔵のタイマを起動する(ステップS j 4)。

【0102】ステップS j 3'において、チャネル切替要求信号1 2-1を受信した基地局1-1は、ステップS j 5においてチャネル切替要求信号1 2-1内の候補チャネル情報が基地局1-1のものと一致しているか否かを確認し、一致していなければパケットチャネル専用区間の有無の確認に移る。

【0103】一方、ステップS j 5において両者が一致していなければ、基地局1-1はチャネル切替を保留する(ステップS j 6)が、このとき制御信号CCHを用いて報知信号1 2-2を送信する(ステップS j 7)。

【0104】ステップS j 7'において報知信号1 2-2を受信した無線端末1-2は、この報知信号1 2-2に基づいて切替候補チャネル情報を更新する。

【0105】D. 第4の実施の形態

本実施の形態が適用されるパケット通信網の構成は、上述第1ないし第3の実施の形態において図1等を参照して説明したものと同一であるので、その説明は省略する。

40 【0106】本実施の形態において、無線パケット通信によって利用可能なチャネルには、パケット信号が転送される複数の通信チャネルと、制御信号が転送される複数の制御チャネルとがある。

【0107】上述の複数の通信チャネルでは、セル間で共有されており、ダイナミックチャネル割当により各セルに割り当てられる。ここでは、基地局が複数の通信チャネルの中から任意のチャネルを選択して信号の有無を測定し、測定したチャネルが空き通信チャネルである場合、本チャネルを基地局と配下の無線端末との間のパケットチャネルに割り当てる自律分散型ダイナミックチャ

ネル割当を行う。

【0108】基地局1-1と配下の無線端末1-2、1-2・・・との間のデータパケットの転送は、共通のパケットチャネル上でパケット多重を用いて行われる。一方、複数の制御チャネルは、隣接するセル1-3とセル1-3との間で干渉が発生しないように予め固定的に、各セル1-3、1-3・・・内に設置される各々基地局1-1、1-1・・・に割り当てられる。

【0109】上述のパケットチャネルの専用区間の設定のタイミングチャートは図8に示すものと同様であるので、その説明は省略する。また、無線端末1-2におけるチャネル切替要求信号送信の制御手順は、図2に示すフローチャートと同一である。ただし、干渉検出はパケットチャネル専用区間の設定がなされているときか、または設定されていなく且つデータパケットの送信要求がされているときに候補チャネル上で行う。また、チャネル切替要求信号には無線端末1-2が持つ候補チャネル情報と再送回数値とが付与される。

【0110】図13は、基地局1-1におけるチャネル切替要求信号受信時のチャネル切替起動判定の制御手順を示すフローチャートである。なお同図においては、基地局1-1がチャネル切替要求信号を受信した後の処理を示す。

【0111】同図に示すように、ステップS k 1において基地局1-1は、チャネル切替要求信号内の候補チャネル情報が基地局1-1のものと一致するか否かを確認して、一致しない場合にはチャネル切替を行わずに処理を終了する。

【0112】ステップS k 1において両者が一致するときには、現在、パケットチャネル専用区間が設定されているか否かを確認する（ステップS k 2）。ここで、パケットチャネル専用区間が設定されていない場合には、基地局1-1は切替先チャネルを選択し（ステップS k 3）、チャネル切替指示信号を送信した（ステップS k 4）後、チャネルを切り替え（ステップS k 5）で処理を終了する。

【0113】一方ステップS k 2においてパケットチャネル専用区間が設定されている場合には、基地局1-1はステップS k 6においてチャネル切替要求中の無線端末1-2、1-2・・・の数を接続中の無線端末1-2、1-2・・・の総数で除して要求率を算出する。

【0114】この後、基地局1-1は要求率が閾値A（本実施の形態では50%）を越えているか否かを確認し（ステップS k 7）、越えていれば上述のステップS k 3の処理に移る。

【0115】ステップS k 7において要求率が閾値A以下である場合にはステップS k 8において再送回数値が閾値B（本実施の形態では1回）以上であるか否かを確認し、再送回数値が閾値B以上であればステップS k 3の処理に移り、一方再送回数値が閾値B未満であればチ

ヤネル切り替えを行わないで処理を終了する。

【0116】E. 第5の実施の形態

本実施の形態が適用されるパケット通信網の構成は、上述第1ないし第3の実施の形態において図1等を参照して説明したものと同一であるので、その説明は省略する。

【0117】本実施の形態において、無線パケット通信によって利用可能なチャネルには、パケット信号が転送される複数の通信チャネルと、制御信号が転送される複数の制御チャネルとがある。

【0118】上述の複数の通信チャネルでは、セル間で共有されており、ダイナミックチャネル割当により各セルに割り当てられる。ここでは、基地局が複数の通信チャネルの中から任意のチャネルを選択して信号の有無を測定し、測定したチャネルが空き通信チャネルである場合、本チャネルを基地局と配下の無線端末との間のパケットチャネルに割り当てる自律分散型ダイナミックチャネル割当を行う。

【0119】基地局1-1と配下の無線端末1-2、1-2・・・との間のデータパケットの転送は、共通のパケットチャネル上でパケット多重を用いて行われる。一方、複数の制御チャネルは、隣接するセル1-3とセル1-3との間で干渉が発生しないように予め固定的に、各セル1-3、1-3・・・内に設置される各々基地局1-1、1-1・・・に割り当てられる。無線端末1-2におけるチャネル切替要求信号送信の制御手順は、図2に示すフローチャートと同一である。

【0120】図14は、基地局1-1におけるチャネル切替要求信号受信時のチャネル切替起動判定の制御手順を示すフローチャートである。なお同図においては、基地局1-1がチャネル切替要求信号を受信した後の処理を示す。

【0121】同図に示すように、ステップS 1 1において基地局1-1は、他の無線端末1-2からのパケットを受信中か否かを確認し、受信中でなければ次に他の無線端末1-2へデータパケットを送信中か否かを確認する（ステップS 1 2）。

【0122】ステップS 1 2において他の無線端末1-2へデータパケットを送信中でなければ、基地局1-1は切替先チャネルを選択し（ステップS 1 3）、チャネル切替指示信号を送信した（ステップS 1 4）後にチャネルを切り替えて（ステップS 1 5）、処理を終了する。

【0123】ステップS 1 1において他の無線端末1-2からのデータパケットを受信中であれば、基地局1-1はステップS 1 6において当該無線端末1-2からのデータパケットを継続して受信する。また、ステップS 1 7においてデータパケットの受信を完了したか否かを確認し、完了していなければステップS 1 6に戻り繰り返しデータパケットを受信する。またデータパケットの受信が完了したならばステップS 1 2の処理に移る。

【0124】またステップS12において他の無線端末1-2へデータパケットを送信中であれば、基地局1-1はステップS18において当該無線端末1-2へデータパケットを継続して送信する。この後ステップS19においてデータパケットの送信を完了したか否かを確認し、完了していなければステップS18に戻り繰り返しデータパケットを送信する。またデータパケットの送信が完了したならばステップS13の処理に移る。

【0125】図15は、無線端末1-2が干渉を検出したときに、基地局1-1が他の無線端末1-2からのデータパケットを受信中である場合のチャネル切替のタイミングチャートである。また図16は、無線端末1-2が干渉を検出したときに、基地局1-1が他の無線端末1-2からのデータパケットを受信中である場合のチャネル切替の制御手順を示すフローチャートである。

【0126】図15および図16に示すように、ステップSm1において無線端末1-2aはデータパケット(14-1)の送信を開始し、これに対して基地局1-1がデータパケットの受信を開始する(ステップSm1')。

【0127】無線端末1-2bは、ステップSm2において干渉を検出するとステップSm3において再送回数値を0とし、ステップSm4において制御チャネルCCHを用いてチャネル切替要求信号15-1(14-2)を送信して図示しない内蔵のタイマを起動する(ステップSm5)。

【0128】ステップSm4'において、チャネル切替要求信号15-1を受信した基地局1-1はデータパケットの受信が完了するまでチャネル切替を保留する(ステップSm6)。

【0129】ステップSm1において、データパケットの送信を開始した無線端末1-2aはステップSm7においてその送信を完了する。即ちステップSm7'において、基地局1-1によるデータパケットの受信が完了する。

【0130】そこで基地局1-1はステップSm8において切替先チャネルを選択して、ステップSm9において制御チャネルCCHを用いてチャネル切替指示信号15-2(14-3)を送信する。

【0131】無線端末1-2aはステップSm9'においてチャネル切替指示信号15-2を受信し、無線端末1-2bはステップSm9''においてチャネル切替指示信号15-2を受信する。そこで無線端末1-2bは、ステップSm10において内蔵のタイマを停止する。この後ステップSm11、Sm11'およびSm11''において各々基地局1-1、無線端末1-2aあるいは1-2bはチャネルを切り替え、処理を終了する。

【0132】以上のように本発明の各実施の形態では、チャネル切替の起動タイミングを適切に制御することにより、良好な通信中のチャネル切替の発生による通信の瞬断を最小限にとどめると共に、チャネル切替の頻繁な

発生に伴う制御信号のトラヒック増加と制御遅延の増加を防止する。

【0133】また、基地局がパケットの生起パターンに応じてパケットチャネル専用区間を断続的に設定する無線パケット通信において、無線端末が持つ候補チャネル情報が基地局に一致しないときのチャネル切替の誤起動を防止する。

【0134】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、チャネル切替の起動タイミングを適切に制御することにより、良好な通信中のチャネル切替の発生による通信の瞬断を最小限にとどめると共に、チャネル切替の頻繁な発生に伴う制御信号のトラヒック増加と制御遅延の増加を防止できる無線パケットチャネル切替方法が実現可能であるという効果が得られる。

【0135】また、基地局がパケットの生起パターンに応じてパケットチャネル専用区間を断続的に設定する無線パケット通信において、無線端末が持つ候補チャネル情報が基地局に一致しないときのチャネル切替の誤起動を防止できる無線パケットチャネル切替方法が実現可能であるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態にかかる無線パケットチャネル切替方法が適用される無線パケット通信網の構成を示す概略構成図である。

【図2】図1に示す無線端末1-2におけるチャネル切替要求信号送信制御の手順を示すフローチャートである。

【図3】同実施の形態の基地局1-1におけるチャネル切替要求信号受信時の、チャネル切替起動判定制御の手順を示すフローチャートである。

【図4】同実施の形態において基地局1-1と無線端末1-2とが1対1で接続されている場合に、無線端末1-1が干渉を検出した場合のチャネル切替の制御手順を示すフローチャートである。

【図5】同実施の形態において基地局1-1に2台の無線端末1-2a、1-2bが接続された際に、無線端末1-2aが干渉した場合のチャネル切替の制御手順を示すフローチャートである。

【図6】本発明の第2の実施の形態にかかる基地局1-1におけるチャネル切替要求信号受信時の、チャネル切替起動判定制御の手順を示すフローチャートである。

【図7】同実施の形態において基地局1-1に3台の無線端末1-2a、1-2bおよび1-2cが接続された際に、無線端末1-2aと無線端末1-2bとが干渉した場合のチャネル切替の制御手順を示すフローチャートである。

【図8】本発明の第3の実施の形態においてパケットチャネル専用区間の設定を示すタイミングチャートである。

【図9】同実施の形態において基地局1-1におけるチャネル切替要求信号受信時のチャネル切替起動判定の制御

手順を示すフローチャートである。

【図10】同実施の形態においてパケットチャネル専用区間を設定していないときに、無線端末1-2が干渉を検出した場合のチャネル切替の制御手順を示すフローチャートである。

【図11】同実施の形態においてパケットチャネル専用区間を設定しているときに、無線端末1-2aが干渉を検出した場合の、チャネル切替の制御手順を示すフローチャートである。

【図12】同実施の形態においてパケットチャネル専用区間を設定していないときに、無線端末1-2が干渉を検出した場合のチャネル切替の制御手順を示すフローチャートである。

【図13】本発明の第4の実施の形態にかかる基地局1-1におけるチャネル切替要求信号受信時のチャネル切替起動判定の制御手順を示すフローチャートである。

【図14】本発明の第5の実施の形態にかかる基地局1-1におけるチャネル切替要求信号受信時のチャネル切替起動判定の制御手順を示すフローチャートである。

* 【図15】同実施の形態において無線端末1-2が干渉を検出したときに、基地局1-1が他の無線端末1-2からのデータパケットを受信中である場合のチャネル切替のタイミングチャートである。

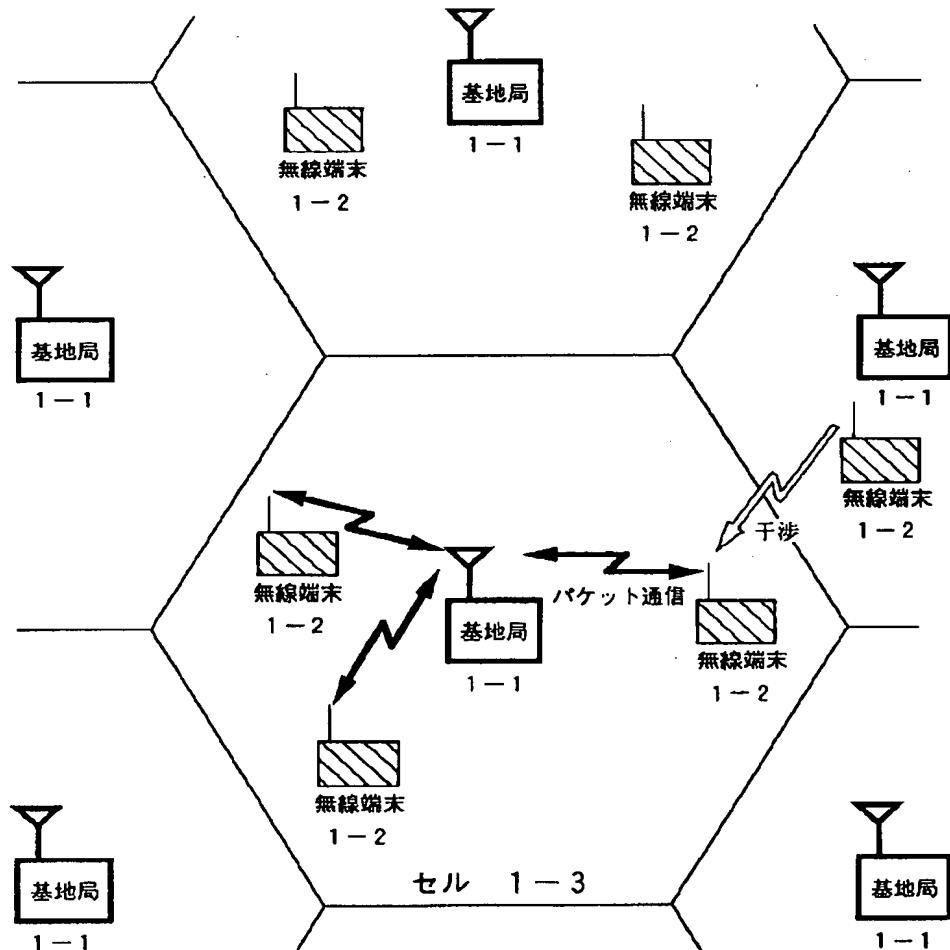
【図16】同実施の形態において無線端末1-2が干渉を検出したときに、基地局1-1が他の無線端末1-2からのデータパケットを受信中である場合のチャネル切替の制御手順を示すフローチャートである。

【符号の説明】

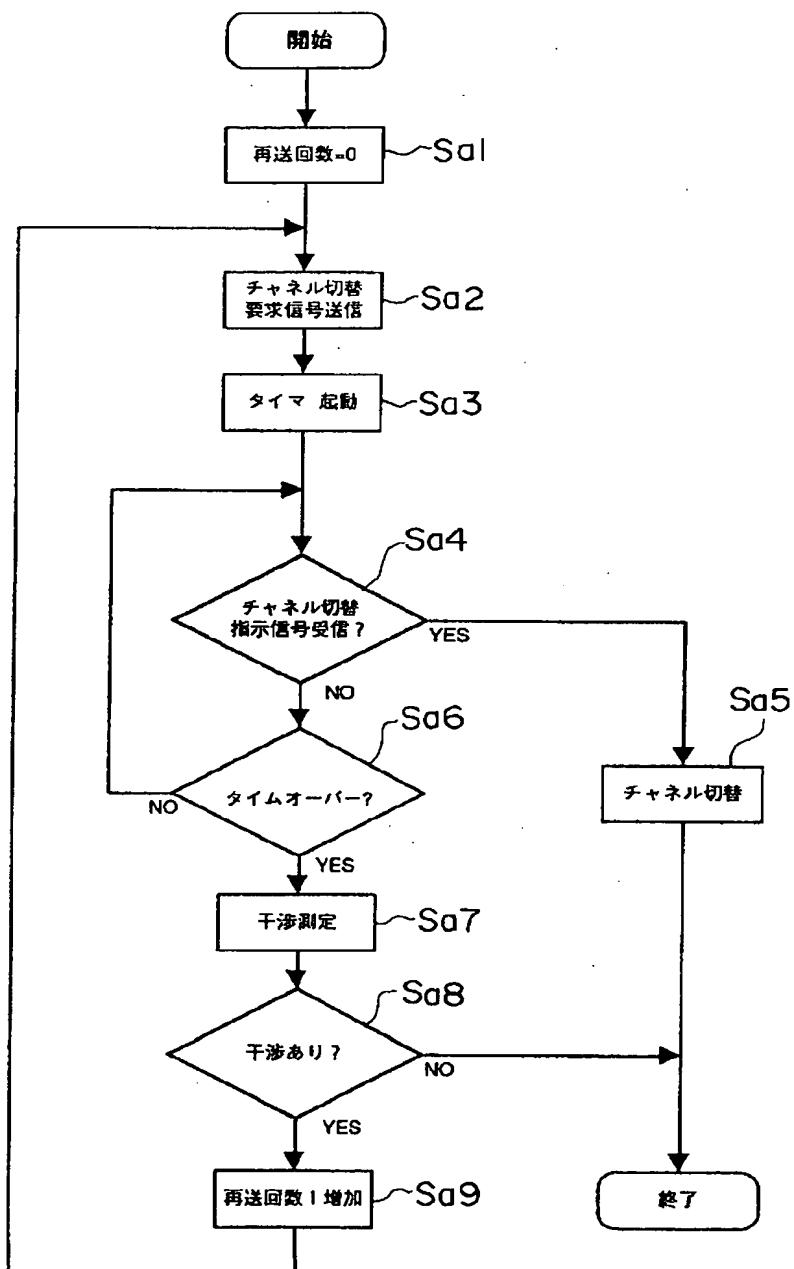
10 1-1 基地局
1-2、1-2a、1-2b、1-2c 無線端末
1-3 セル
4-1、5-1、7-1、10-1 チャネル切替要求信号
11-1、12-1、14-2、15-1 チャネル切替要求信号
4-2、5-2、7-2、10-2 チャネル切替指示信号
11-2、12-2、14-3、15-2 チャネル切替指示信号
* 8-3 報知信号

20

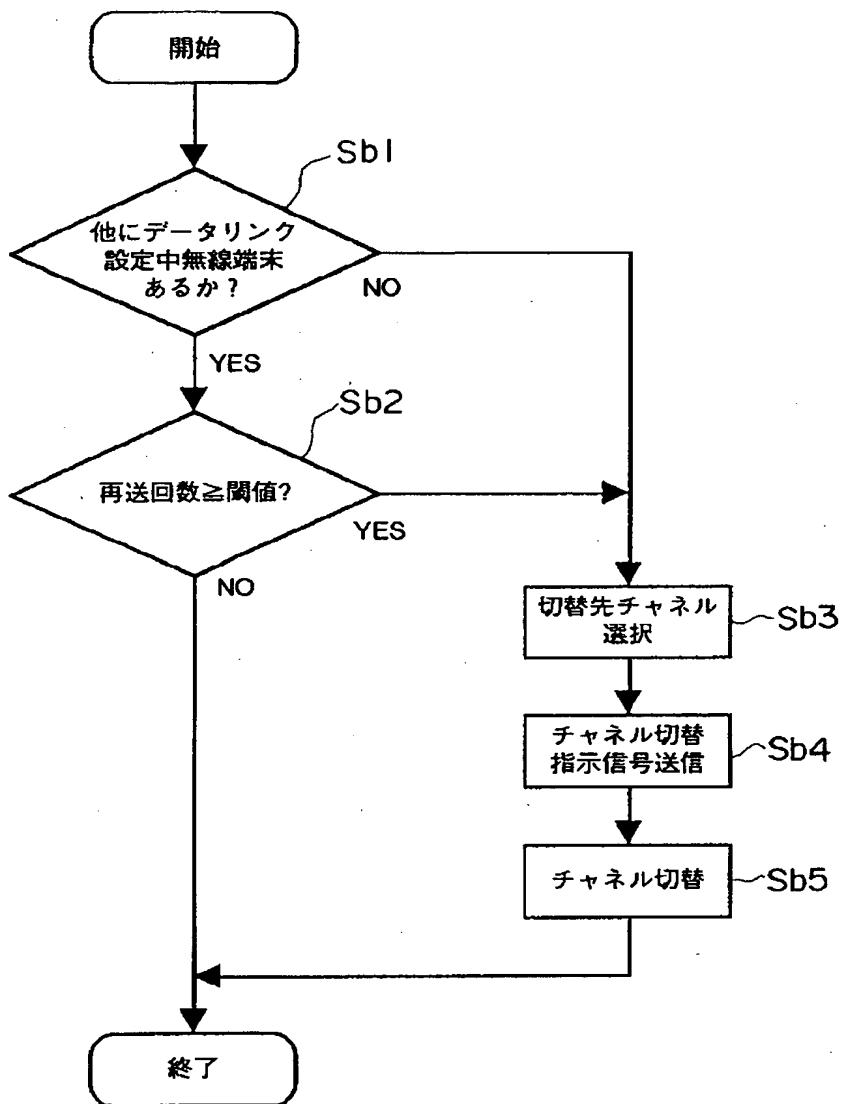
【図1】



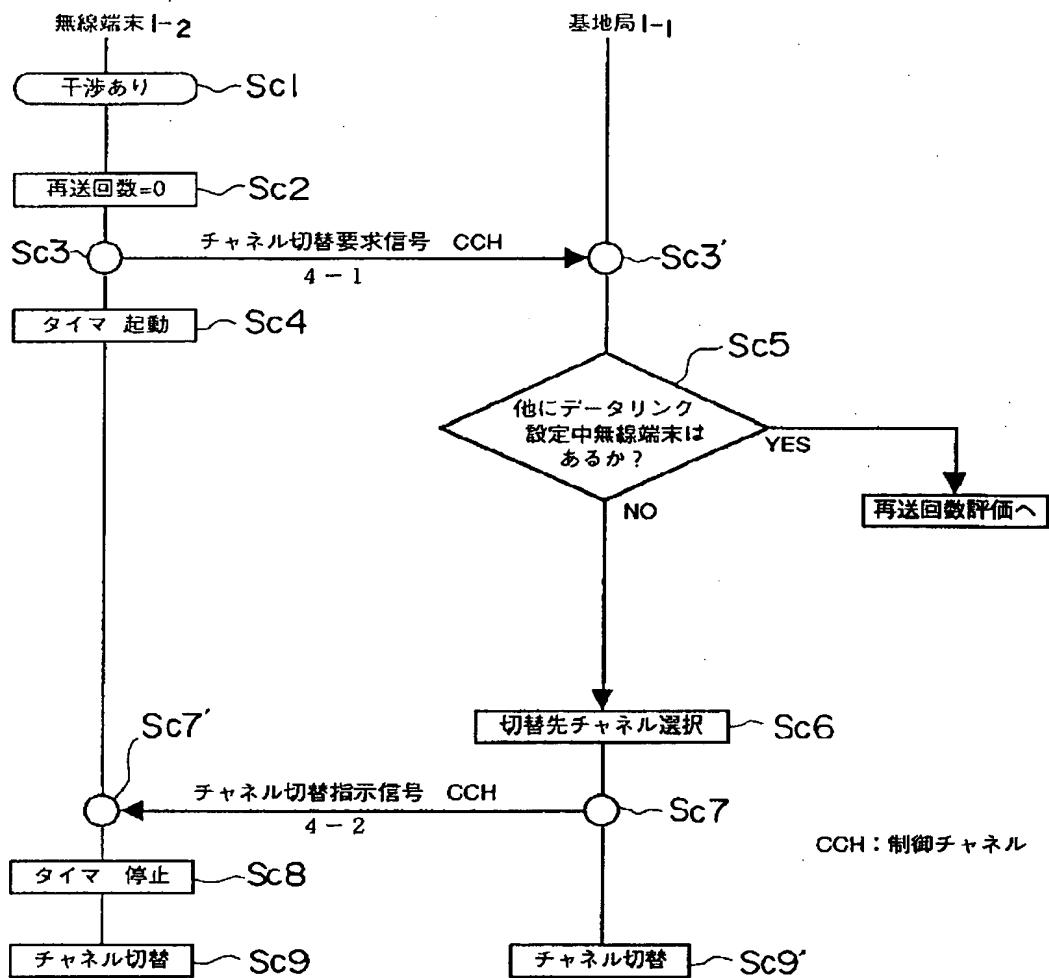
【図2】



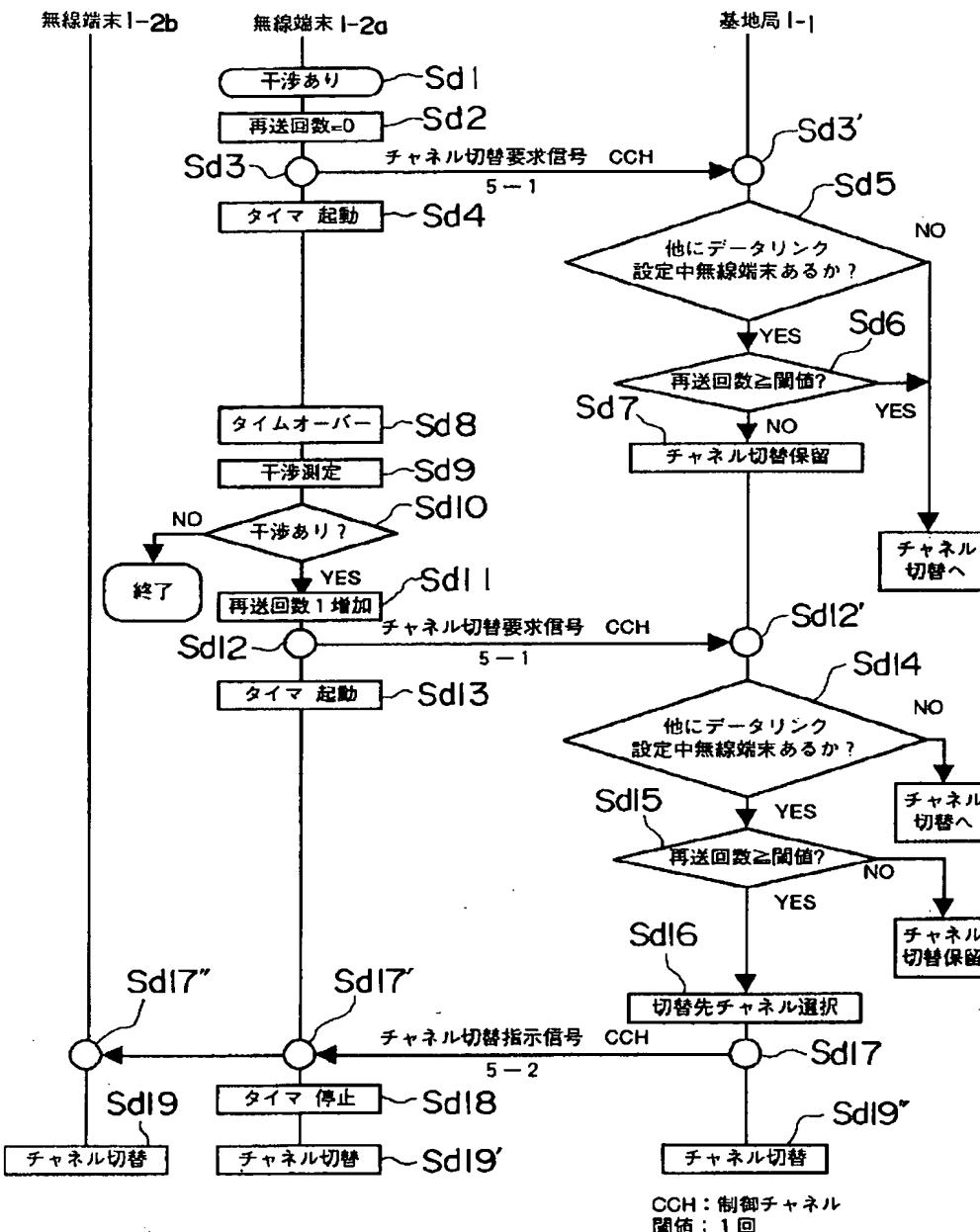
【図3】



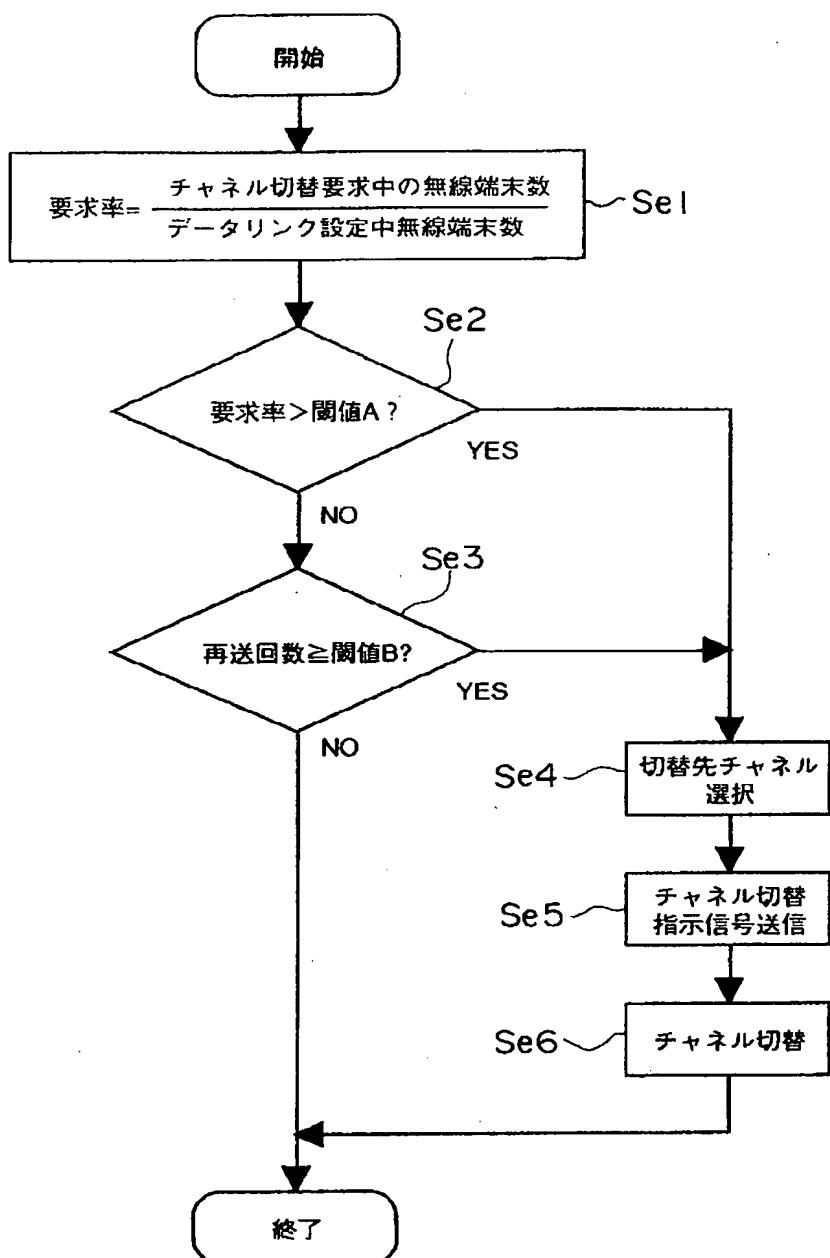
【図4】



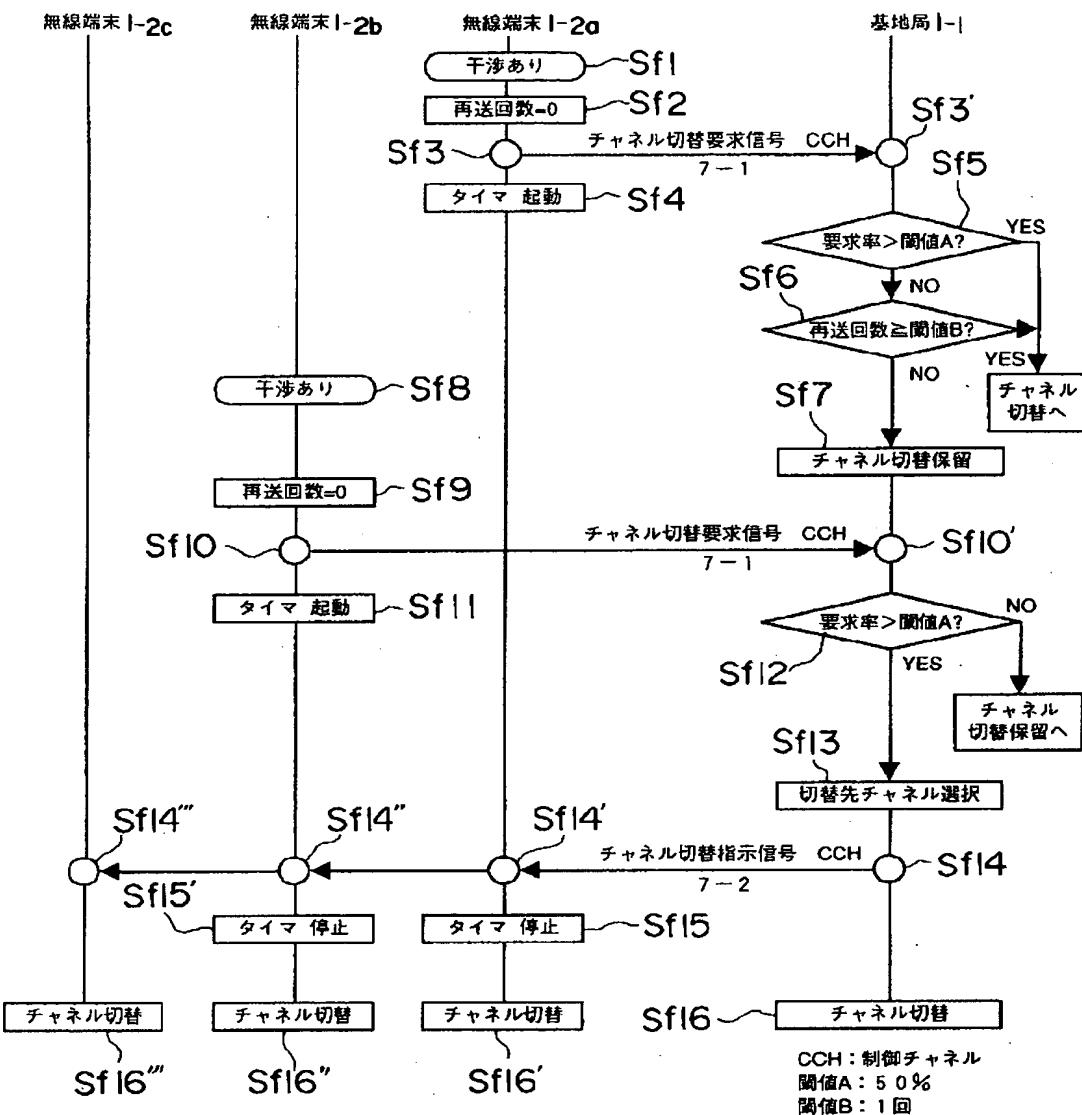
【図5】



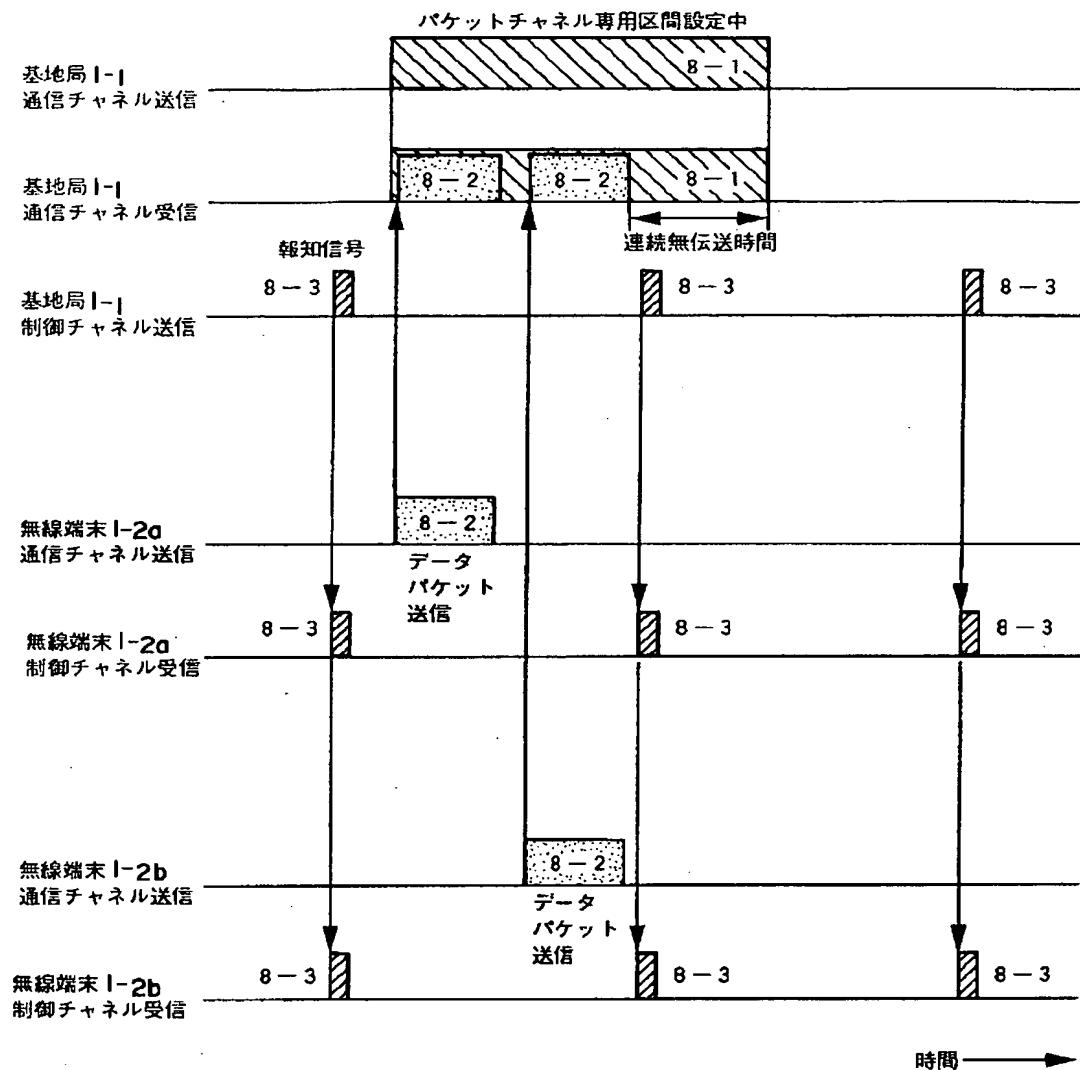
【図6】



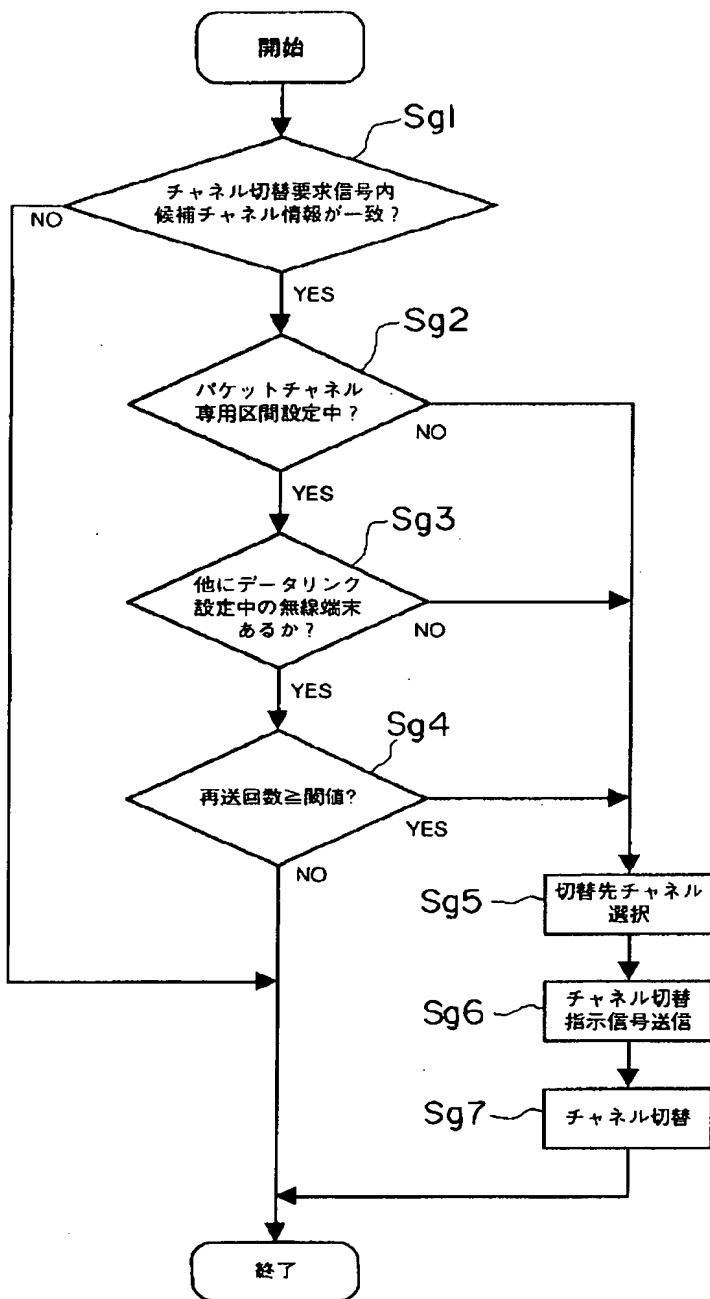
【図7】



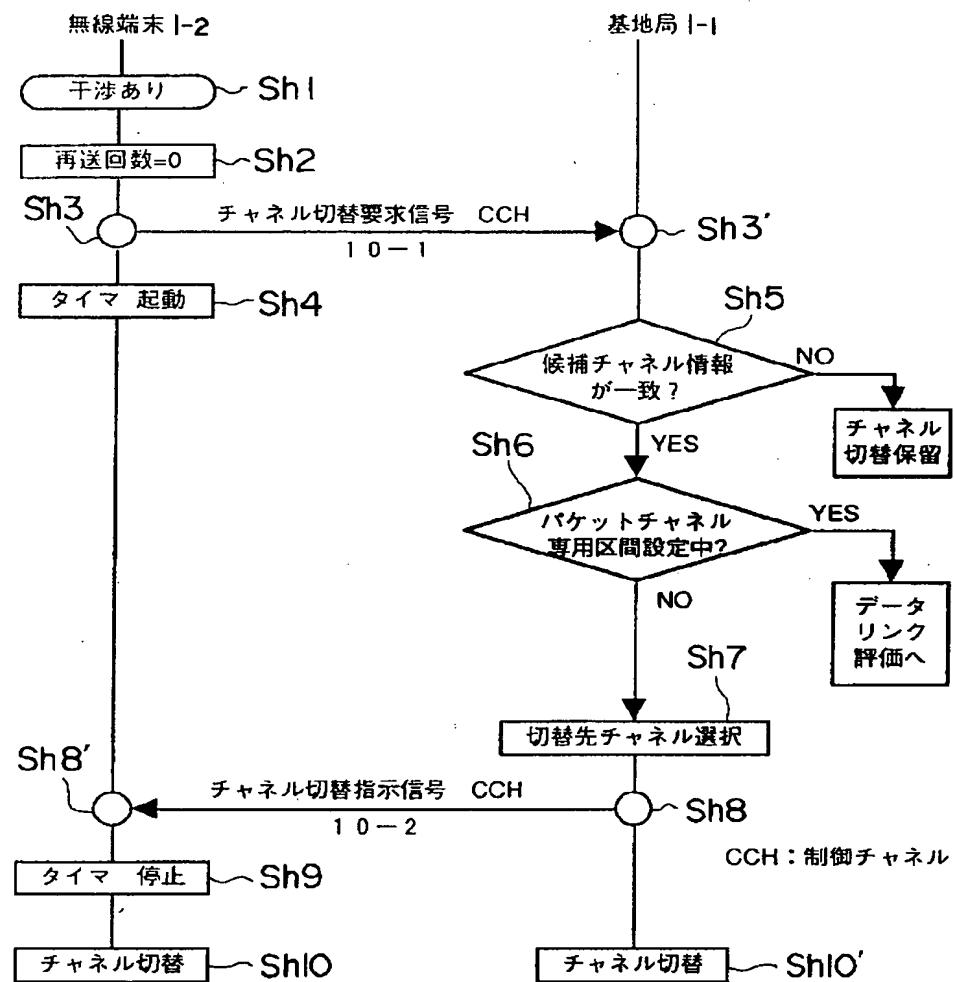
【図8】



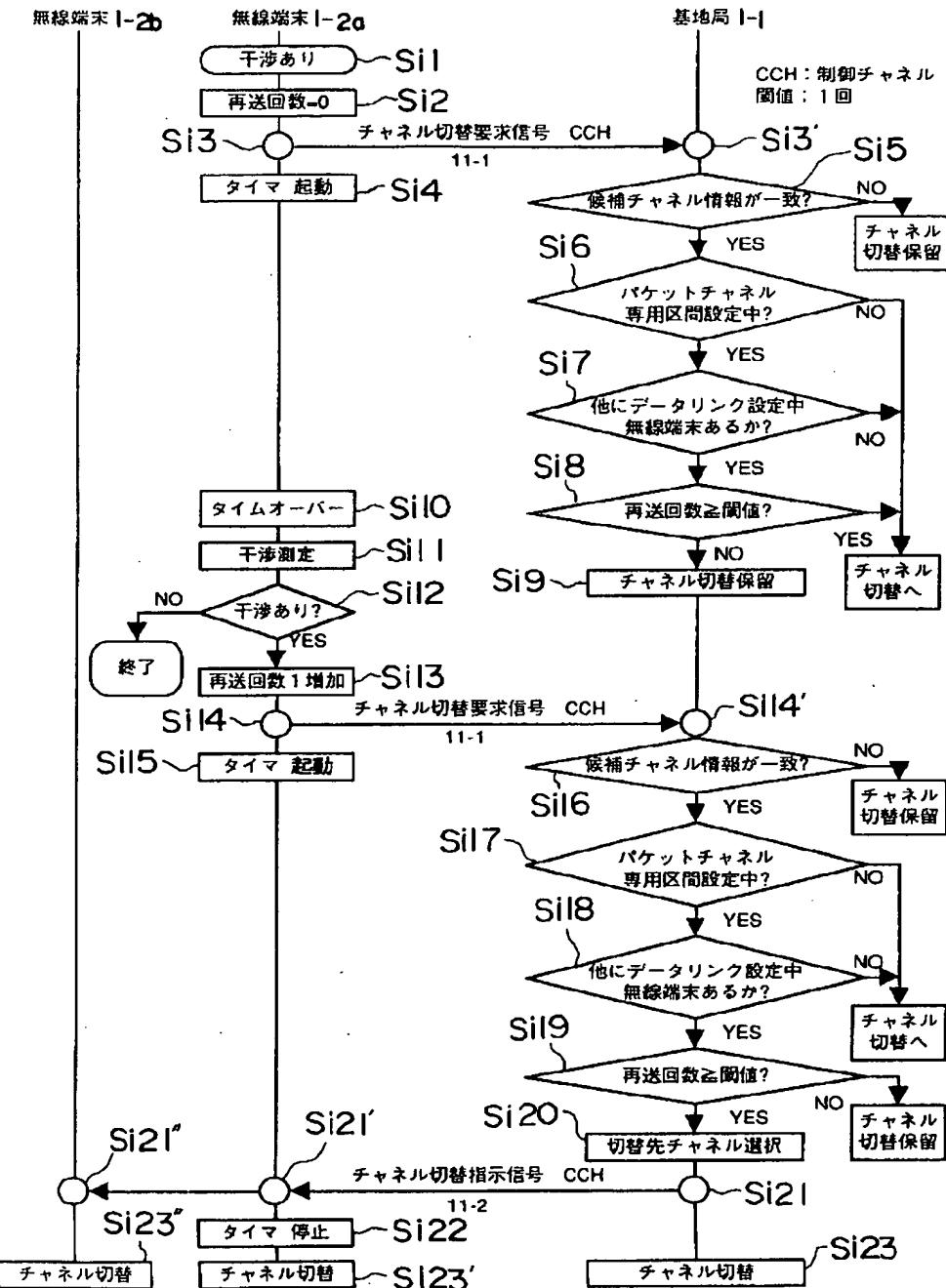
【図9】



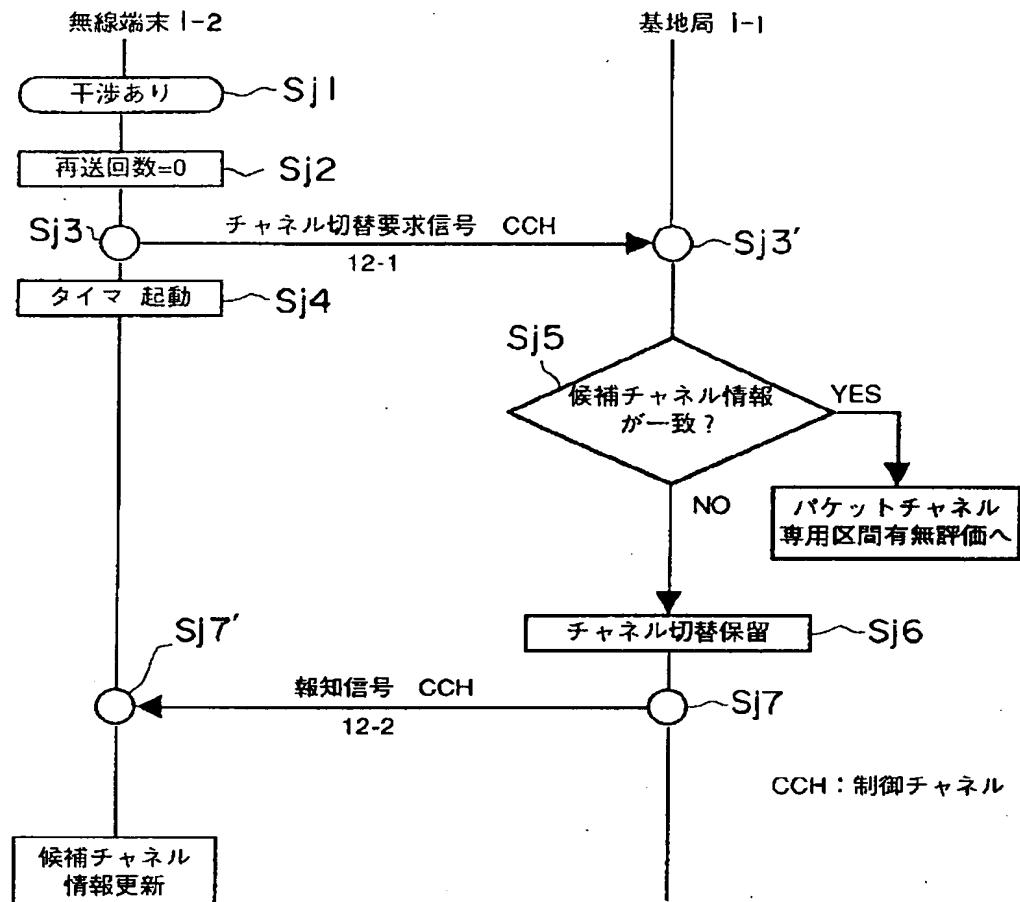
【図10】



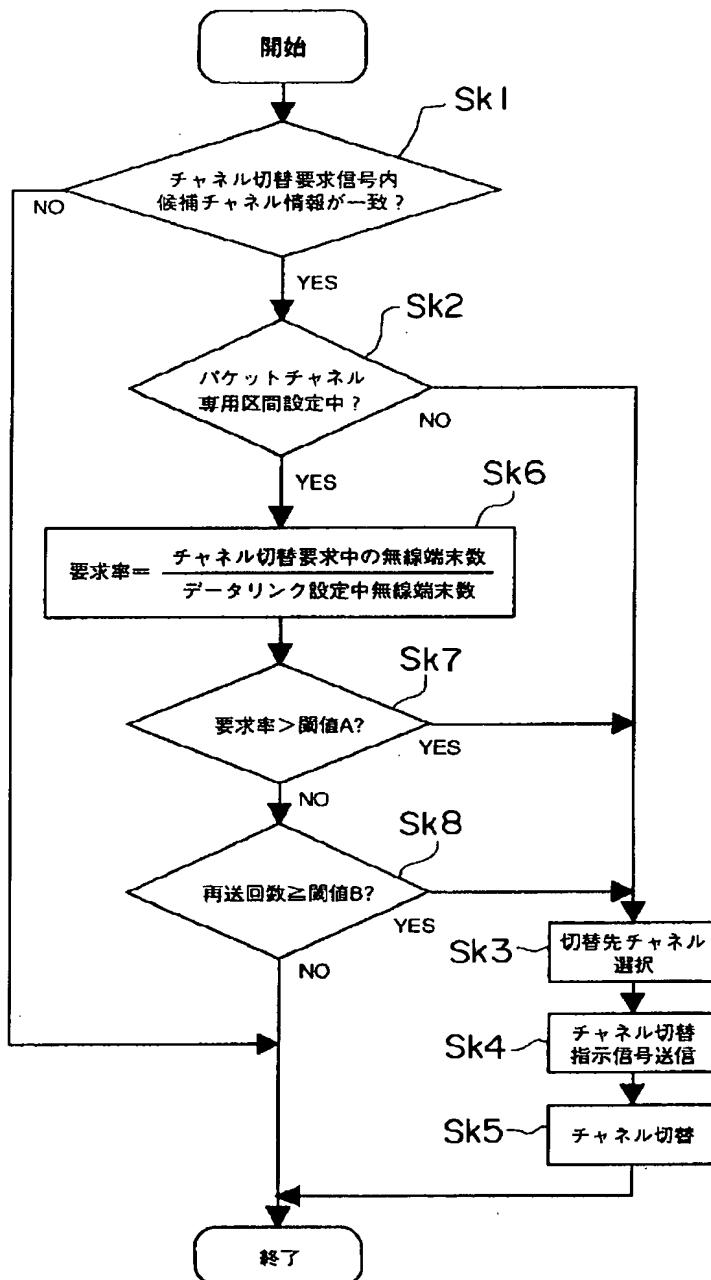
【図11】



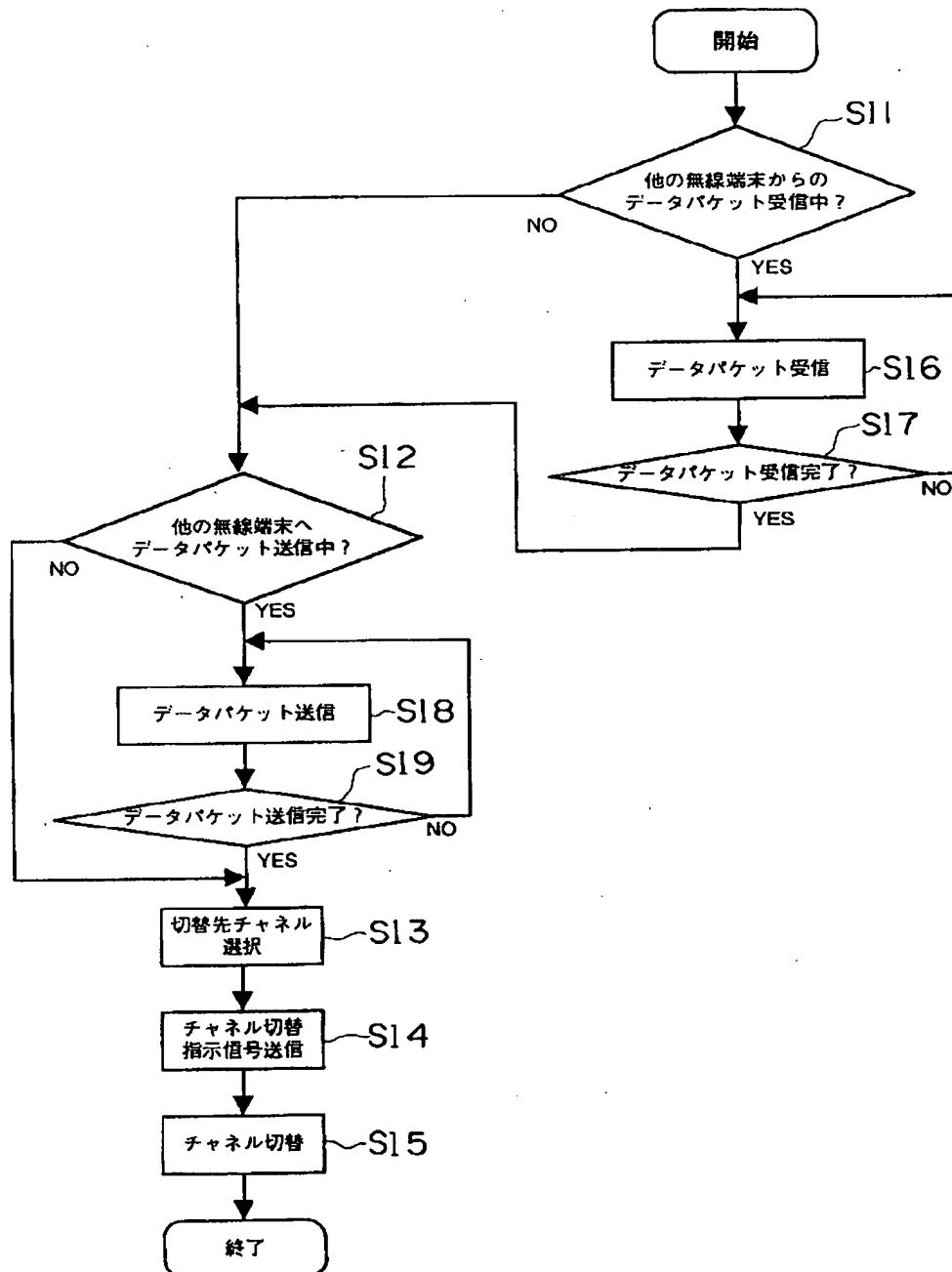
【図12】



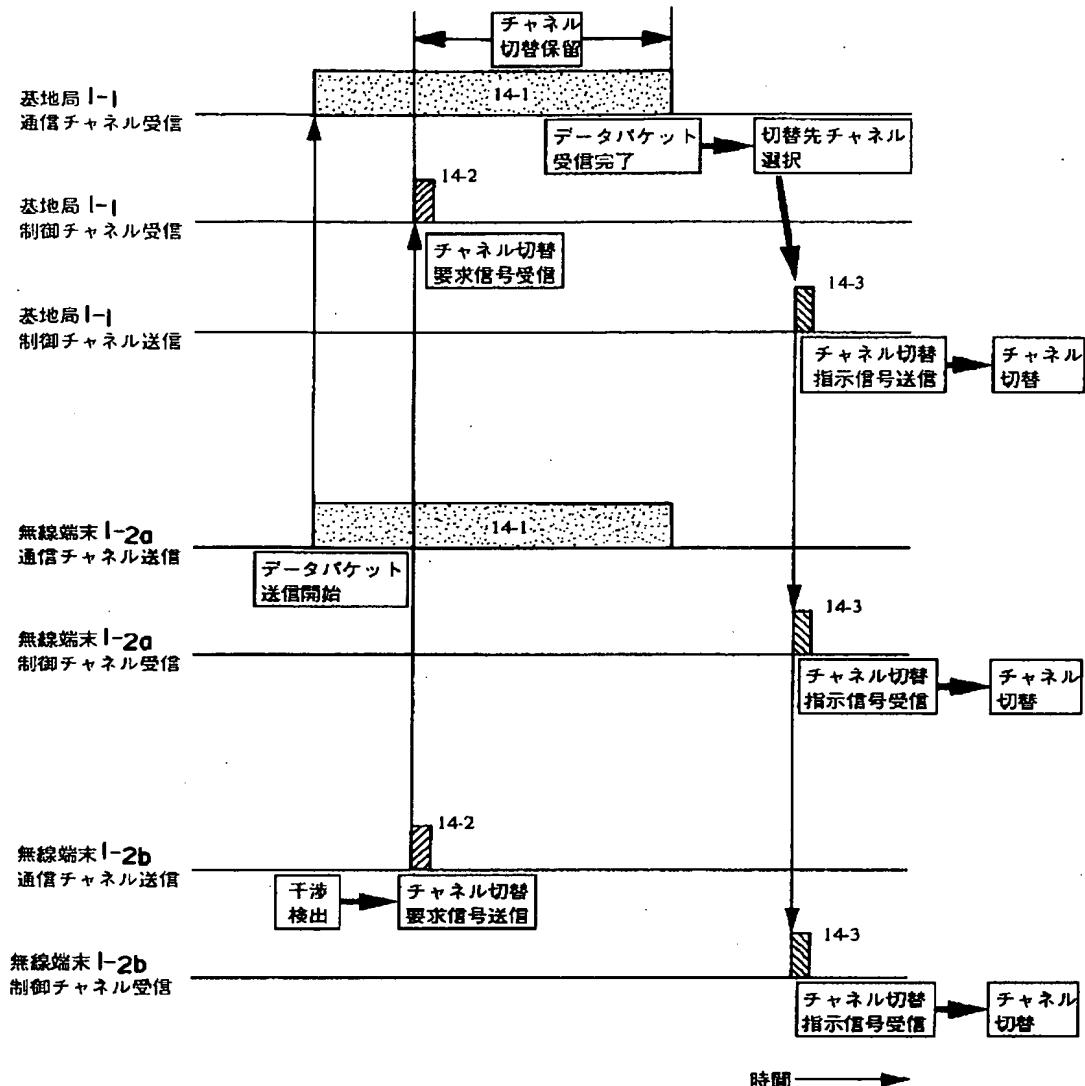
【図13】



【図14】



【図15】



【図16】

